Lith. 9



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Flx

<36612304890016

<36612304890016

Bayer. Staatsbibliothek

BEITRAG

zu einer

MONOGRAPHIE

des

BUNTEN SANDSTEINS, MUSCHELKALKS

und

KEUPERS,

und

die Verbindung dieser Gebilde

zu

EINER FORMATION.

Von

Friedrich von Alberti.

Mit 2 Steintafeln.

Stuttgart und Tübingen,

Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

1834.

109. D.

Lith. 9

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

B28

VORREDE.

Die Schrift „Gebirge des Königreichs Würtemberg" lieſs, namentlich in Betreff der Versteinerungen der verschiedenen Formationen, Vieles zu wünschen übrig, deſshalb hielt ich es für nothwendig, diesen, als den wichtigsten Belegen für das relative Alter der Gebirge, mehr Aufmerksamkeit zu weihen. Ich fing an, neu zu sammeln, den bunten Sandstein, Muschelkalk und Keuper, welchen ich mich vorzugsweise widmete, schichtenweise durchzugehen, und erhielt nach und nach eine kleine Sammlung, welche als Beleg für vorliegende Schrift dient. Dieses Studium führte mich weiter, als ich mir Anfangs vorgesezt hatte; ich stellte Vergleichungen über das Vorkommen in andern Gegenden an, und erhielt am Ende *drei Abschnitte*.

Der *erste* gibt eine Schilderung der benannten Gebilde im südwestlichen Deutschland; die hier entwickelten Beobachtungen gehören mir an, wo ich nicht die Quelle, aus der ich schöpfte, besonders angebe.

Der *zweite Abschnitt* reiht die von andern Naturforschern aufser dem südwestlichen Deutschland gemachten Entdeckungen diesen Beobachtungen an, und versucht, in Verbindung mit dem ersten Abschnitte ein allgemeines Bild über das Vorkommen des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers zu geben. Haben sich hier Irrthümer eingeschlichen, so mufs ich um so mehr um Nachsicht bitten, da sich diese Arbeit auf mir meist unbekannte Gegenden bezieht. Noch Vieles bleibt hier zu ergänzen übrig, da namentlich der Keuper noch sehr wenig untersucht ist.

Der *dritte Abschnitt* endlich fafst alle die erwähnten Beobachtungen zusammen, und sucht vorzugsweise darzuthun, dafs die drei erwähnten Gebilde das Resultat Einer geologischen Epoche seyen.

Bei meiner Abgeschiedenheit von allen *Hülfsquellen* mufs ich mit besonderem Danke der Unterstützung gedenken, welche mir durch die HH. Agassitz, Bronn und Goldfufs dadurch zu Theil wurde, dafs sie den gröfsern Theil der neu aufgefundenen Versteinerungen bestimmten, die Güte hatten, mir ihre Beobachtungen mitzutheilen und mich über manche Zweifel in's Klare zu setzen. Rühmend und dankend erwähne ich der Gefälligkeit, mit welcher mir die HH. Hehl, Baron von Herda, die Brüder Schübler, Voltz, Zobel u. a. ihre Büchersammlungen öffneten, und der Freundschaft von Althaufs's, welcher mir nicht nur seine

sehr sehenswerthe Sammlung zum Gebrauche überliefs, sondern auch schätzenswerthe Notizen zu meiner Arbeit mittheilte.

Um im zweiten Abschnitte nicht durch Citate zu ermüden, gebe ich als Anhang die *Litteratur*, welche ich benüzte.

Bei Uebersicht der aufgeführten Schriften ergibt sich, dafs auf dem Felde, welches ich betrete, sehr viele und sehr geachtete Namen sich versucht haben.

Dem erhabenen Genie *Leopolds von Buch*, welches beinahe alle Zweige der Naturwissenschaft bereichert und gelichtet hat, verdanken wir unter vielem Anderen die Beobachtungen über das Erheben der Augitporphyre und die Bildung der Dolomite, welche der Geognosie einen völligen Umschwung gaben, und auch bedeutenden Einflufs auf die drei Formationen äufserten. Seine Ideen über die Erhebung der Gebirge hat *Elie de Beaumont's* Scharfsinn weiter ausgeführt, und viele Erfahrungen Anderer reihten sich an die des Meisters an.

Von entscheidendem Einflusse auf die Fortschritte der Geognosie und Geologie war die Arbeit *Ch. G. Gmelin's* über die Dolomitbildungen der drei Formationen.

Ueber diese Formationen im Allgemeinen besitzen wir sehr werthvolle Arbeiten von de la Beche, Boué, Alex. Brongniart, von Humbolt, Keferstein, von Leonhard, H. von Meyer, Walchner u. a.

Ueber die *Rheinländer* sind vor allen die Arbeiten von Oeynhausen's, von Laroche's und von Dechen's zu rühmen. Ueber Würtemberg haben Hehl, Hundeshagen, Schübler u. a., über Baden besonders Bronn, Merian, Walchner, über den Odenwald und Spessart hat, aufser andern, Klippstein sehr schätzenswerthe Beiträge geliefert.

In der Geognosie des *nördlichen Deutschlands*, insbesondere in Betreff der drei Formationen, ist durch Fr. Hoffmann's Talent grofses Licht verbreitet. Höchst schätzenswerth sind auf diesem classischen Boden der Naturkunde noch die Arbeiten von Freiesleben, Hausmann, Heim, von Hoff, Keferstein, Menke, Tauschner, von Veltheim, Voigt u. a.

Ueber das Vorkommen des Muschelkalks in *Oberschlesien* und *Polen* nenne ich die vortrefflichen Arbeiten Pusch's und von Karsten's.

So Aufserordentliches in England über die Formationen unter dem New red Sandstone und über dem Lias geleistet wurde, so wenig ist noch versucht, die einzelnen Glieder des New red Sandstone mit denen des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers auf dem Continente zu parallelisiren, so dafs, so schätzbar die Arbeiten von Conybeare, Phillips, Buckland, Sedgwick u. a., diese Gebilde, wegen zu genereller Auffassung oder zu weniger Entwicklung, nur zum kleinsten Theile eingereiht werden können.

In *Frankreich* ist das Studium der drei Formationen weiter als in England fortgeschritten. Hier

ist es besonders Voltz, dessen lichtvoller Blick an den Vogesen diese nachwies, ihr Auffinden an andern Punkten vorbereitete, und Boué, von Oeynhausen und von Dechen, welche auf vielen Reisen das Einheimische mit dem Fremden parallelisirten. Charbaut, Charpentier, Thirria, Dufrenoy u. a., und vor Allen E. de Beaumont, stellten gründliche Forschungen an; ihre Arbeiten sind praktisch, in stetem Hinblicke auf frühere Erfahrungen.

Vortreffliche Arbeiten über das Vorkommen besagter Formationen im *Jura* besitzen wir von Merian, Thurmann u. a., über das in den *Alpen* von der Meisterhand Leopolds von Buch, von Buckland, Maraschini, Marchison, Sedgwick u. a.

Dem *Studium der Petrefacten* in den drei Formationen wurde durch von Schlotheim Bahn gebrochen. Grofse Verdienste um dasselbe erwarben sich Bronn, Gaillardot, Jäger, Klöden, Graf von Münster u. a. Durch die klassischen Werke von Agassiz, Adolph Brongniart und Goldfufs bleibt in dieser Beziehung kaum etwas zu wünschen übrig.

Zu Vervollständigung dieser Arbeit hätten Abbildungen aller der in diesen Formationen befindlichen Versteinerungen, ebenso eine Karte über ihre Verbreitung wesentlich beigetragen, dazu fehlte es aber an den nöthigen Hülfsmitteln, und ich mufs diesen Zusatz einem Andern oder der Zukunft überlassen.

Wenn es mir nach allen den vielen Vorarbeiten und ungeachtet der Mangelhaftigkeit dieser

Schrift dennoch gelingen würde, durch Nachstehendes einiges Werthvolle zu liefern, wenn durch sie das Studium der Geognosie wirklich gefördert und einiges Licht über den Bau unserer Erdrinde verbreitet würde, so wäre mein Zweck erreicht, meine Mühe nicht vergebens.

INHALT.

Seite

Einleitung.

§. 1. Entstehung der zu beschreibenden Gebilde im Allgemeinen 1
2. Die 12 Erhebungssysteme Elie de Beaumont's 1
3. Hauptmulden zwischen den aufgerichteten Gebirgen ... 5
4. Der bunte Sandstein 5
5. Der Muschelkalk 6
6. Der Keuper 7
7. Ihre Verbreitung im Allgemeinen 8
8. Oberflächengestalt, Bergformen 8
9. Thalbildung 11
10. Höhen, bis zu denen sie sich erheben 12
11. Plan des Werks 16

I. Abschnitt.

Bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper im südwestlichen Deutschland.

Bunter Sandstein.

Lagerungs-Verhältnisse.

§. 12. Liegendes bei Villingen 17
13. „ bei Schramberg 17
14. „ zwischen Schiltach und Eichhalden 19
15. „ bei Alpirsbach 20
16. „ im Reinerzauer Thale 20
17. „ bei Buhlbach 21
18. „ bei Schwarzemberg 22
19. „ bei Herrenalb 23
20. „ im untern Murgthale 23
21. „ bei Heidelberg 23
22. „ am südlichen Schwarzwalde 23
23. *Sandsteingang im Granite* 25
24. *Lagerung des bunten Sandsteins auf Rothliegendes oder auf ältere Gebirge* 25

Seite

§. 25. *Constituirende Gebirgsarten* 26
26. *Der Vogesen-Sandstein und bunte Sandstein E. de Beaumont's* 26
27. *Der Niedernhaller Schacht* 27
28. *Der Vogesen-Sandstein* 28
29. Glieder desselben 28
30. Charakteristik 28
31. Conglomerate 29
32. Kieselsandstein 29
33. Der grobkörnige Sandstein 30
34. Thonbildungen 30
35. Schichtung und Zerklüftung 31
36. Gänge 31
37. Soolquellen 32
38. Fremdartige Fossilien 32
39. Versteinerungen 32
40. Verwitterung 34
41. Gebrauch 34
42. Mächtigkeit 34

Der bunte Sandstein E. de Beaumont's.

43. Constituirende Gebirgsarten 35
44. Lagerungsverhältnisse 35
45. Charakteristik 35
46. Plattensandstein, Sandschiefer, Schieferletten 36
47. Profile 37
48. Schichtung und Zerklüftung 38
49. Gänge 38
50. Salzgehalt 38
51. Kupfererze 39
52. Versteinerungen 59
53. Gebrauch-Verwitterung 40
54. Mächtigkeit 40
55. *Ganze Mächtigkeit des bunten Sandsteins* 40
56. *Verbreitung* 41

Der Muschelkalk.

57. *Lagerungsverhältnisse* 43
58. *Der Wellenkalk* 43
59. Charakteristik desselben am *Odenwalde*, im *Kocher-*, *Jaxt-* und *Tauber-Thale* 44
60. Mergel 45

		Seite
§. 61.	Die Dolomitgänge bei Niedernhall	45
62.	Wellenkalk am Schwarzwalde	47
63.	Dolomitmergel	47
64.	Dolomit	48
65.	Thon	49
66.	Absonderungen	49
67.	Fremdartige Fossilien	49
68.	Gänge	50
69.	Versteinerungen	50
70.	Strukturverhältnisse	58
71.	Mächtigkeit	59

Gruppe des Anhydrits.

72.	Lagerungsverhältnisse	59
73.	Reihenfolge im Wilhelmsglücker Schachte	59
74.	Reihenfolge an andern Orten	61
75.	*Anhydrit*	61
76.	*Gyps*	62
77.	*Salzthon*	62
78.	*Steinsalz*, *Kalkstein und Stinkstein*	63
79.	*Dolomit*, *Mergel*	64
80.	Thalstollnschacht bei Sulz	64
81.	*Dolomitische Gesteine* und *Mergel*	66
82.	*Kalksteine*	66
83.	Hornstein und Chalcedon	66
84.	Fremdartige Fossilien	67
85.	Mangel an Versteinerungen	67
86.	Schichtungsverhältnisse	67
87.	Höhlen	68
88.	Verwitterbarkeit	69
89.	Mächtigkeit	69
90.	Verwandlung des Anhydrits in Gyps	69

Der Kalkstein von Friedrichshall.

91.	Charakteristik	70
92.	Constituirende Bestandtheile	70
93.	Schichtungsverhältnisse	71
94.	Stylolithen	72
95.	Wurm- und schlangenähnliche Erhöhungen	74
96.	Cylindrische hohle Canäle	75
97.	Concretionen	75
98.	Zerklüftung	76

Seite

§. 99. Rücken 76
100. *Schiefriger Kalkstein* 76
101. *Mergelschiefer*, *schiefriger Thon* 76
102. *Rogenstein* 77
103. Kieselbildungen 77
104. Fremdartige Fossilien 78
105. Eisensteinbildungen 79
106. Säuerlinge 81
107. Versteinerungen 81

Allgemeine Bemerkungen.

108. Die *encrinitenreichen Schichten*, Profil bei Marbach unweit Villingen 82
109. *Untere Encriniten-Lagen* 83
110. *Palinurus Suerii* 84
111. *Oberer Encrinitenkalk* 86
112. *Rogenstein*, mit seinen Petrefacten 87
113. Die *versteinerungsreichen Schichten* 87
114. Versteinerungen des Kalksteins von Friedrichshall 88
115. Reptil- und Fischreste 88
116. Mollusken, Conchiferen, Anneliden, Cidaris 91
117. An Versteinerungen arme Schichten 96
118. Phytoliten 97
119. Uebergang des Kalksteins in Dolomit 97
120. Versteinerungen 98
121. *Dolomit über dem Kalkstein von Friedrichshall* ... 98
122. Charakteristik desselben 98
123. Fremdartige Fossilien 100
124. Schichtung und Zerklüftung 100
125. Mächtigkeit 100
126. Versteinerungen 101
127. *Mächtigkeit des Kalksteins von Friedrichshall* ... 102
128. *Mächtigkeit der ganzen Muschelkalkformation* ... 102
129. *Irrthümer in Betreff der Versteinerungen des Muschelkalks* 102
130. Von keinem Schalthiere läfst sich die *Identität mit Versteinerungen aus andern Formationen* nachweisen 107
131. *Verbreitung* 107

Der Keuper.

132. Constituirende Gebirgsglieder 111
133. Uebergänge 112
134. Lagerung 112

Seite

Erste Gruppe der Lettenkohle.

§. 135. Durchschnitt bei Basel 112
136. „ bei Dürrheim 113
137. „ am Meſsnerbühle 113
138. „ bei Rottenmünster 113
139. „ „ Dietingen 115
140. „ „ Trichtingen 115
141. „ „ Sulz 115
142. „ „ Horb, Bondorf 116
143. „ „ Rietheim bei Hall 116
144. „ „ Gaildorf 117
145. „ „ Oetendorf 117
146. „ „ Hall 117
147. „ „ Kochendorf 118
148. „ „ Murhard 118
149. Bestandtheile 118
150. *Der schiefrige Thon* 119
151. *Die Lettenkohle* 120
152. *Der Mergelschiefer* 121
153. *Der Sandstein* 122
154. *Die Dolomite* 124
155. *Kalkstein* 124
156. *Gyps* 125
157. Bezeichnende Versteinerungen für die Lettenkohlengruppe 125
158. Schichtungsverhältnisse 125
159. *Zweite Gruppe. — Bunte Mergel mit Gyps* 126
160. Durchschnitt bei Dürrheim 126
161. „ „ Rottweil 127
162. „ „ Mühlhausen 128
163. „ „ Stuttgart u. a. O. 129
164. Lagerung und Schichtungsverhältnisse 129
165. Constituirende Glieder 129
166. *Dolomitische Gesteine* (geognost. Horizont E. de Beaumonts) 129
167. Die Dolomite über der Lettenkohlengruppe 130
168. *Versteinerungsreicher Gyps* 131
169. *Reptilienbreccie* 133
170. Mächtigkeit der dolomit. Gesteine 134
171. *Die bunten Mergel* 134
172. Analysen von C. G. Gmelin 135

Seite

§. 173. Fremdartige Fossilien 135
174. *Dolomitische Gesteine* 136
175. Struktur und Lagerungsverhältnisse des Gypses 137
176. Unterscheidungskennzeichen zwischen ihm und dem der Anhydritgruppe des Muschelkalks 137
177. Charakteristik des Gypses 137
178. *Anhydrit* 138
179. Fasergyps. Fraueneis 138
180. Fremdartige Fossilien 138
181. Petrefacten 138
182. Gebrauch 139
183. Salzgehalt dieser Gruppe 139

Dritte Gruppe. — Bunte Mergel mit Sandstein.

184. Lagerungsverhältnisse 139
185. Durchschnitt bei Schwenningen und Mühlhausen ... 139
186. „ „ Rottenmünster 140
187. „ „ Täbingen 140
188. „ „ Stuttgart u. a. O. 141
189. Constituirende Glieder 142
190. *Die Mergel* 142
191. Fremdartige Fossilien 144

Der feinkörnige Sandstein.

(Schilfsandstein Jäger's.)

192. Charakteristik 144
193. Schichtung, Zerklüftung, Gebrauch 144
194. Versteinerungen 145
195. Thongallen, Sandsteinsphäroiden 146
196. Fremdartige Fossilien 146
197. Kohlen 146
198. *Der kieslige Sandstein* 147
199. *Der grobkörnige Sandstein* 147
200. Die Keuperkohle 149
201. *Der Buchstein, ein Glied des Lias* 150
202. Vorkommen der Keuperkohle 151
203. Versteinerungen 151
304. *Der petrefactenreiche Sandstein* 152
205. Versteinerungen desselben 152
206. Knochenlage des Lias 153
207. *Verbreitung des Keupers* 154

II. Abschnitt.

Vorkommen des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers aufser dem südwestlichen Deutschland.

Seite
§. 208. *Zweck dieses Abschnitts* 158
209. *Lagerungsverhältnisse* 158
210. *Rothliegendes und Zechstein* 160

Das Rothliegende.

211. Constituirende Glieder 160
212. *Conglomerate* am Thüringerwalde, bei Darmstadt, in Frankreich und in England 161
213. Mansfeld 162
214. *Arkose* 165
215. *Sandsteine* 162
216. Bindemittel 162
217. *Dolomit* 165
218. Schwefelsaurer Strontian und Gyps 165
219. Gänge 166
220. Schichtung 166
221. *Quarzführende und quarzleere Porphyre und Mandelsteine* 166
222. *Steinkohlenformation* 167
223. Lagerungsfolge im Mansfeld'schen 168
224. Pflanzen- und Thierreste 168
225. Mächtigkeit 169
226. Verb reitun 169

Die Zechsteinformation.

227. Lagerungsverhältnisse 169
228. Verbreitung 170
229. Die untere und die obere Gruppe 170
230. *Zechstein* 170
231. *Bituminöser Mergelschiefer* 171
232. Mächtigkeit derselben, Unterabtheilungen, Repräsentanten 171
233. Dieselben in England 172
234. Metallreichthum 173
235. *Rauchwacke* (Rauchstein, Rauchkalk) 173
236. *Asche* 173
237. *Stinkstein* 173
238. *Schieferletten* 174

Seite

§. 239. Lagerungsverhältnisse der vier Leztgenannten 174
240. Diese Reihe in England 174
241. *Gyps* 175
242. *Eisenstein* 176
243. Mächtigkeit der Zechsteinformation 177
244. Gänge, Rücken, Verwerfungen, Metallreichthum ... 177

Der bunte Sandstein.

245. Schichtenfolge im nordwestlichen Deutschland 177
246. „ in England 179
247. „ am mittäglichen Abhange des Urgebirgsplateau im Innern Frankreichs 179
248. „ an den Vogesen, der Hardt, in Saarbrücken 180
249. Constituirende Glieder 182
250. Bestandtheile und Korn 182
251. *Conglomerate* 183
252. Bindemittel 184
253. Färbung 184
254. Glimmer, Sandschiefer 186
255. Concretionen 187
256. Poröser Sandstein 188
257. Sandsteincrystalle 188
258. *Der bunte Thon* (Schieferletten) 188
259. *Rogenstein* 189
260. *Hornkalk* 192
261. Wechsel des Rogensteins und Hornkalks mit andern Gesteinen 192
262. *Kalksandstein* 193
263. *Kalkstein* 194
264. *Gyps* 194
265. Salzquellen, Steinsalz, Gas-Ausströmungen; Mineralquellen 197
266. Schichtung und Zerklüftung, Strukturverhältnisse 197
267. Gebrauch 200
268. Versteinerungen 200
269. Eindrücke thierischer Füſse 203
270. Gänge und Erzlager 204
271. *Dolomit* 208
272. *Basalt* 208
273. *Thon* bei Klingenberg 210
274. Fremdartige Fossilien 210

		Seite
§. 275.	Mächtigkeit	212
276.	*Verbreitung* im mittlern und nordwestlichen Deutschland	212
277.	„ in Schlesien und Polen	217
278.	„ in den Vogesen, der Hardt, in Saarbrücken	217
279.	„ im Innern von Frankreich	218
280.	„ in den Pyrenäen, in Spanien	220
281.	„ in Groſsbrittanien	221
282.	„ in den Alpen	223
283.	„ in Amerika, Indien	223

Der Muschelkalk.

284.	Lagerungsverhältnisse nach oben	224
285.	„ nach unten	226
286.	Constituirende Glieder	226
287.	Profil bei Pyrmont	226
288.	„ im Weimar'schen	227
289.	„ bei St. Avold	228
290.	„ bei Saulnot	229
291.	„ *der Wellenkalk*	229
292.	Die *Anhydritgruppe*	231
293.	Salzreichthum des Muschelkalks	231
294.	Der *Kalkstein von Friedrichshall*	232
295.	*Rogenstein*	233
296.	Versteinerungen	234
297.	Berichtigung in Betreff der Versteinerungen	246
298.	Fremdartige Fossilien	250
299.	Eisenstein auf Lagern und Gängen	250
300.	Dolomit-Gänge	251
301.	Dolomit mit Metallen	251
302.	Dolomit an Schwerspath	257
303.	Dolomit im Gefolge gewaltsamer Erhebungen	257
304.	Dolomit auf dem Kalkstein von Friedrichshall	259
305.	*Gyps* in Gangform	260
306.	*Basalt* im Muschelkalke	260
307.	Mächtigkeit	262
308.	*Verbreitung* zwischen dem Spessarte, Thüringerwald, Frankenwald und Fichtelgebirge	262
309.	„ im nordwestlichen Deutschland	263
310.	„ bei Rüdersdorf unweit Berlin und in Niederschlesien	266

Seite
§. 311. *Verbreitung* in Oberschlesien und Südwest-Polen 266
312. „ auf der linken Rheinseite 268
313. „ am Jura 268
314. „ in Tyrol, im Vicentin'schen 269

Der Keuper.

315. Lagerungsverhältnisse 269
316. Unterabtheilungen 270
317. *Lettenkohlengruppe* 270
318. „ am Teutoburgerwalde 270
319. „ bei Stotternheim 271
320. „ am Jura 272
321. „ bei Bourbonne les Bains 272
222. „ bei Noroy 273
323. „ bei Charmes 274
324. „ bei Vic 274
325. „ bei Saulnot 277
326. „ bei Gemonval, Corcelles 277
327. Ueberblick 278
328. Verhältnisse in England 278
329. Salzreichthum 281
330. *Bunte Mergel mit Gyps und Sandstein* 281
331. Bunte Mergel mit Gyps 282
332. Sandstein und Conglomerate 283
333. Ueberlagerung des Lias 284
334. Versteinerungen 285
335. Fremdartige Fossilien 286
336. *Basalt* 289
337. Mächtigkeit 290
338. *Verbreitung* südlich des Thüringerwaldes 290
339. „ im nordwestlichen Deutschland 291
340. „ auf der linken Rheinseite, in Frankreich, am Jura 292
341. „ in England 295
342. „ in Rufsland 296
343. „ in Asien, Indien, Nordamerika, Peru, Neu-Süd-Wales 298

III. Abschnitt.

Folgerungen.

344. Parallelisirung des in den verschiedenen Gegenden beobachteten Vorkommens des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers 299

Seite

§. 345. Verschiedene Gesteine in diesen Gruppen 301
346. Die *Sandsteine* 301
347. *Gyps*, *Steinsalz* 303
348. *Thon* 306
349. *Metallische Bildungen* 307
350. *Dolomit* 307
351. Sandstein, Gyps, Steinsalz, Thon, metallische Bildungen und Dolomit sind *Accidenzien der Kalksteinformationen* 311
352. *Verschiedenheit der Versteinerungen des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers von denen der Zechstein- und von jüngern Formationen* 312
353. Zusammenstellung der *Versteinerungen der drei Formationen* 313
354. Die einer *jeden* derselben *eigenthümlichen Versteinerungen* 319
355. Bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper sind Eine Formation. — *Trias* 323
356. *Bisherige systematische Begrenzung der Trias* ... 324
357. System Hoffmann's, Freieslebens und de la Beche's 325
358. Trennung des bunten Sandsteins und Schieferlettens von Keferstein 329
359. E. de Beaumont's Trennung des bunten Sandsteins in zwei Formationen 329
360. Keuper und Lias 330
361. Langer Zeitraum zwischen der Bildung des Keupers und der des Lias 331
362. Die sechste Gebirgserhebung 332
363. Rengger's Classifikation der Gebirge 332
364. *Bildungsgeschichte der Trias* 333
365. *Eintheilung der Trias in 4 Gruppen* 338
366. *Schluſs* 339

Anhang.

Litteratur.

§. 367. *Ueber die Trias im Allgemeinen* 340

Geographische Vertheilung.

368. A. Deutschland im Allgemeinen 342
369. a) Würtemberg 343
370. b) Baden 345

			Seite
§. 371.		c) Odenwald, Spessart und die angrenzenden Länder	345
372.		d) nordwestliches Deutschland	346
373.		e) Rheinländer	351
374.	B.	Schlesien, Polen, Rufsland	352
375.	C.	England	354
376.	D.	Frankreich und Spanien	356
377.	E.	Jura	358
378.	F.	Alpen	359
379.	G.	Amerika, Indien	360
380.		*Petrefactenwerke*	360
381.		*Dolomit*, *Gyps*, *Steinsalz*, *Salzquellen*, *Basalt* ...	364

Lithographien.

Tab. I.

Fig. 1. Profil im Bebenhausener Thale.

Fig. 2. Sandstein-Gang im Reinerzauer Thale.

Fig. 3. Dolomit-Gang bei Sulz.

Fig. 4 und 5. Profil vom Anhydrit in Sulz.

Fig. 6. Bruchstück von Conchorhynchus ornatus mit seinem Beutel.

Fig. 7. Profil im Wutach-Thale.

Fig. 8 und 9. Profile über die Auflagerung des Keupergypses.

Fig. 10 und 11. Keuper-Profile.

Tab. II. Durchschnitt der Trias im obern Neckar.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

EINLEITUNG.

§. 1.

Die Gebilde, welche ich zu beschreiben gedenke, gehören dem Flözgebirge. Sie sind zum Theile Niederschläge des Meeres von den Stoffen, welche aus dem Innern emporstiegen und durch die Fluthen verarbeitet wurden, zum Theile veränderte und zum allergeringsten Theile regenerirte Gesteine. Unbezweifelt sind wohl alle diese Massen unter Wasser gebildet worden; die grofse Flüssigkeit bedeckte sie alle.

Mächtige galvanische und chemische Processe im Innern des Planeten brachten Ortsveränderungen aller Art hervor; die Continente und Inseln tauchten nach und nach aus dem Ocean empor.

§. 2.

Die *zwölf Erhebungssysteme Elie de Beaumont's* sind die gegen den Himmel anstürmenden Giganten; sie veränderten vollständig die Gestalt der Erde, sie sind es, welche die jetzigen Gebirge und Thäler bildeten, die Meere, die Ströme, die Flüsse, die Bäche bannten, die Erde bewohnbar machten, und aus dem Chaos die riesige Schöpfung, welche wir anbetend bewundern müssen, entwickelten. *)

*) Die zwölf Hebungen Elie de Beaumont's sind folgende:
Die erste (System des Hundsrücks und von Westmoreland) erhob den Thonschiefer;

Diese Erhebungssysteme greifen mannichfach in einander über; die meisten Gebirge erlitten nicht eine, sondern mehrere Hebungen. Welche Veränderungen dadurch im frühern Charakter der Erdoberfläche hervorgingen,

die zweite (System des Belchen und der Bocage) fand vor der Bildung der jüngern Grauwacke und des damit verbundenen Kalksteins statt;
die dritte (System von Nordengland) fällt vor die Bildung des Rothliegenden;
die vierte (System der Niederlande und von Südwales) erfolgte vor der Ablagerung des Zechsteins;
die fünfte (das Rheinsystem) fand während der Bildung des bunten Sandsteins statt;
die sechste (System des Böhmer und Thüringer Waldes) erfolgte zwischen dem Keuper und Lias;
die siebente (System der Côte d'Or, des Pilas) zwischen dem Oolite und der Kreide;
die achte (System des Viso) während der Kreidebildung;
die neunte (System der Pyrenäen und Apenninen) zwischen der Kreide- und Grünsand-Bildung;
die zehnte (System von Corsika und Sardinien) vor der Bildung der Tertiärschichten;
die eilfte (System der westlichen Alpen) fällt zwischen Geschiebland und Tertiärgebirge;
die zwölfte (System der Hauptalpenkette) erfolgte zwischen zwei verschiedenen Geschiebsablagerungen.

Jedes dieser Systeme bildete Parallelketten, welche nach bestimmten Weltgegenden streichen.
Das erste von NO. 1/4 O. gegen SW. 1/4 W.
„ zweite von O. gegen W. bis 15° gegen S. und gegen N.
„ dritte von S. gegen N.
„ vierte von NO. gegen SW. zum Theil von W. in N.
„ fünfte zwischen S. gegen N. und SO. gegen NW.
„ sechste von NW. gegen SO.
„ siebente von SW. gegen NO.
„ achte von SSO. gegen NNW.
„ neunte von WNW. gegen OSO.
„ zehnte von S. gegen N.
„ eilfte von N. gegen S.
„ zwölfte von O. gegen W. und ONO. gegen WSW.

wird klar, wenn wir z. B. bedenken, dafs nach der Hebung des fünften, des Rheinsystems, der Vogesensandstein noch so tief unter dem Meeresspiegel liegen mufste, dafs sich

der bunte Sandstein am Donau- und Neckar-Ursprunge noch etwa	220 Sch. *)
der Muschelkalk	750 „
der Keuper	370 „
der Lias etwa	500 „
der Jurakalk mit seinen Ooliten wenigstens	1000 „

mächtig absetzen konnte. Rechnen wir weiter, dafs nun der bunte Sandstein hinter Villingen etwa 2250 Fufs über dem Meere liege, so ist es klar, dafs eine zweite Hebung statt fand, welche den bunten Sandstein und die über ihm liegenden Gebirge 5000 Fufs über ihr früheres Niveau erhob. Wird auch hievon abgerechnet, um wieviel die Wasserbedeckung durch das Aufsteigen der Gebirge sich zurückziehen mufste, so bleibt doch jedenfalls eine Erhebung von mehreren tausend Fufs übrig.

Ob diese auf einmal oder nach und nach stattfand, ist schwer nachzuweisen, aber sehr wahrscheinlich ist es, dafs das sechste System eingriff, denn der Lias ist an mehreren Punkten auch in Süddeutschland nicht gleichförmig auf den Keuper gelagert; den Hauptstofs gab aber das eilfte System, das Aufsteigen des Basalts und Klingsteins im Hegau, welche die Braunkohlenformation bei Ludwigsthal, unweit Tuttlingen, mit emporhoben, die Massen von Jurakalk in den Umgebungen von Tuttlingen theilweise aufrichteten und mächtige Verstürzungen im Wutachthale zwischen Blumberg und Thengen veranlafsten. **) Dafs es dieses System

*) Alle Maafse in dieser Schrift sind im alt Pariser Fufs ausgedrückt.

**) Durch das eilfte System wurden wohl auch die abnormen Verhältnisse bei Efslingen, wo der Keupersandstein bis 1383 Schuh über's Meer steigt, während der Liassandstein in der Nähe bei 821 Schuh ansteht, hervorgerufen, durch dieses auch das Profil

sey, welches Schwaben seine jetzige Gestalt gab, erhellt daraus, dafs von Süden gegen Norden die Erhebung mehr und mehr abnimmt, und dafs schon am untern Neckar der Muschelkalk theilweise unter die Meeresfläche zu liegen kommt.

Das System des Böhmer- und Thüringerwaldes ist von besonderer Wichtigkeit für das nordwestliche Deutschland. In dieses griff hauptsächlich das System der Pyrenäen und Apenninen, welches die Gebirgszüge nördlich des Harzes, einen Theil des Teutoburger-Waldes u. a. erhob, weniger das eilfte System, durch welches der basaltische Habichtswald emporstieg.

In Frankreich fällt der Morvan in's sechste, der Pilas, die Côte d'Or, ein Theil des Jura u. a. in's siebente, die französischen Alpen und das südwestliche Ende des Jura fallen in's achte, die Pyrenäen in's neunte, die Auvergne, die Ketten, welche die obern Thäler des Allier und der Loire begränzen, in's zehnte System; auch das eilfte und zwölfte haben hier mächtige Spuren zurückgelassen.

Die Erhebungen in England gehören hauptsächlich dem ersten, zweiten, dritten und vierten Systeme. Da das leztgedachte nach der Bildung des Kohlengebirges und vor der des Zechsteins erfolgte, die sich absetzenden neuern Gebirge aber unter Meer sich gebildet haben müssen, so ist klar, dafs auch hier spätere Hebungen, vielleicht einige tausend Schuh betragend, statt gefunden haben werden, und dafs also die spätern Systeme von mächtigem Einflusse auf die Bildung Grofsbritaniens gewesen seyn müssen.

(Taf. I. Fig. 1) im Bebenhauser Thale, dessen G. Schübler — Inaug. Diss. über die geogn. Verhältnisse von Tübingen, 1832 — erwähnt, durch dasselbe wohl auch die abnormen Verhältnisse in den Umgebungen von Urach, Owen, Neuffen u. a. O., wo basaltische Gesteine an vielen Punkten anstehen.

§. 3.

Zwischen den Gebirgszügen, welche sich durch die Hebungen bildeten, und welche zuerst als Inseln aus der grofsen Wasserfluth auftauchten, entstanden *muldenförmige Vertiefungen*. Solcher Hauptmulden sind hier zu erwähnen:

1) der zwischen dem Schwarzwald, Odenwald, Spessart, Thüringerwald und dem nördlichen Juragebirge (zwischen dem Randen und den Ufern des Main's bei Lichtenfels);

2) der zwischen dem Thüringerwalde, dem rheinischen Schiefergebirge, dem Harze und dem vogtländischen Gebirge;

3) der zwischen den Vogesen und der Hardt, und dem rheinischen Schiefergebirge, westlich durch Ketten von Jurakalk begränzt, welche sich auf dem linken Ufer der Mosel erheben; und

4) der grofsen vom Dee, Weaver und Mersey bewässerten Centralfläche von England.

In den erwähnten Niederungen oder muldenförmigen Vertiefungen haben sich vorzugsweise die Flözgebirge abgesezt. Unter diesen spielen die zwischen dem Steinkohlengebirge und dem Lias eine Hauptrolle, besonders aber der bunte Sandstein, Muschelkalk und Keuper, welche der Hauptgegenstand meiner Betrachtungen seyn werden.

Dafs diese Flözglieder wirklich in Mulden abgesezt seyen, läfst sich dadurch beweisen, dafs sie am Ausgehenden gewöhnlich am schwächsten sind, gegen das Fallende an Mächtigkeit zunehmen, und sich meist über grofse, ringförmig von Gebirgshöhen begränzte Landstrecken verbreiten.

§. 4.

Das ist *bunter Sandstein*, welcher theilweise die Höhen und Abhänge des Schwarzwaldes, die Hauptmasse des Odenwaldes und des Spessarts bildet, der das

Gebirgssystem der Vogesen, die nördliche Fortsetzung dieses Systems, das Hardtgebirge, den südlichen und westlichen Abhang des pfalzzweibrücken'schen Steinkohlengebirges, den westlichen Abhang des Thonschiefergebirges des Hundsrücken, der Eifel und einen Theil des südöstlichen der Ardennen umgibt.

Er ist es, welcher den Spessart längs der Basalte des Vogelsberges und der hohen Rhön, am Thüringerwalde, mit dem nordwestlichen Deutschland verbindet, zwischen dem rheinischen Schiefergebirge, dem Thüringerwalde und Harze mit Muschelkalk und Keuper die herrschende Gebirgsart bildet, auch nördlich und westlich des Harzes und zwischen der Weserkette und dem Teutoburger-Walde mächtig entwickelt ist. Er ist es, welcher an der Nordseite des Sandomirer Gebirges, zwischen Matagoscz und Opatow und an dessen Südseite sich in einzelnen isolirten Partien findet, der in England, besonders in den mittlern, den östlichen und südlichen Grafschaften, sehr verbreitet vorkommt, sich in Spanien, in Alt- und Neu-Castilien in grofser Ausdehnung finden, und mit grofsen Unterbrechungen beide Abhänge der Pyrenäen bedecken soll. Er wird es endlich seyn, welcher sich in einzelnen Ablagerungen im Departement Calvados, Manche und der Normandie, am südlichen Abhange des Centralplateaus von Frankreich, an den Rhonemündungen u. s. w., ebenso am nördlichen und südlichen Abhange der Ostalpen, und wohl auch im Vicentinischen findet.

§. 5.

Der *Muschelkalk* ist das Gestein, welches sich besonders verbreitet über dem bunten Sandsteine, am südlichen und östlichen Schwarzwalde erhebt, den gröfsten Theil des Raumes zwischen dem Schwarzwald und dem Odenwald ausfüllt, eine breite Fläche längs des leztern bis in die Gegend von Schweinfurt bedeckt, und sich längs des östlichen Abhanges der hohen Rhön,

des Westabhangs des Thüringer-, des Frankenwaldes und des Fichtelgebirges mit buntem Sandstein und Keuper findet. Er ist es, welcher in hohem Grade vorherrschend die einförmige Hochfläche von Thüringen und von Paderborn, die Einfassung des Leinethals von Göttingen bis Gandersheim, weniger zusammenhängend einen Theil der Gegenden NW. und N. des Harzes bildet, und sich endlich ganz isolirt in den Umgebungen von Berlin findet. Es ist derselbe Kalkstein, welcher in Oberschlesien und Südwest-Polen, und am südlichen Abhange des Sandomirer Gebirges durch seinen Metallreichthum Interesse erregt, der auf dem westlichen Abhange der Vogesen und der Hardt eine sehr ansehnliche Verbreitung gewinnt, einen Gürtel um den südlichen und westlichen Abhang des Saarbrücken'schen Steinkohlengebirges beschreibt, und sich in dem Busen findet, welchen das Schiefergebirge des Hundsrücken, der Eifel und der Ardennen bildet.

§. 6.

Der *Keuper* ist das Gestein, welches sich, meist unter Lias und der Ooliten-Reihe, innig dem Muschelkalke, oder wo dieser fehlt, dem bunten Sandsteine anschliefst, welches in Schwaben und Franken besonders mächtig auftritt, und die grofse Mulde ausfüllt, welche, wie schon gesagt, zwischen dem Rheinsystem und dem nördlichen Zweige des Jura noch auszuebnen war. Es ist der Keuper, welcher im nordwestlichen Deutschland die einförmigen Flächen des Muschelkalks bedeckt und ihre beckenartigen Einsenkungen in Thüringen, Paderborn u. a. O. füllt, der von den Gegenden nordwestlich des Harzes sich bis in die Umgebungen von Osnabrück verbreitet, und nördlich desselben an vielen Stellen den Muschelkalk bedeckt. Es ist der Keuper, welcher sich am Westgehänge der Vogesen an den Ufern der Seille und Meurthe sehr verbreitet findet, hier eine grofse Mulde des Muschelkalks ausfüllt, und sich von den

Ufern der Seille einerseits bis in die Gegend von Luxemburg und an die Ufer der Sauer zieht, andrerseits weit gegen Südwest dem nordwestlichen Abhange des Jura folgt. Er ist es endlich, welcher, mit dem bunten Sandsteine innig verbunden, so daſs eine Trennung bis jezt nicht gelang, sich in England, Spanien, an den Pyrenäen, an den Cevennen, an den Gebirgen von Aveyron, in den Departements Manche, Calvados u. a. O., und wohl auch in den Alpen findet, und dessen Verbreitung am Jura an vielen Orten erforscht ist.

§. 7.

In Deutschland bedeckt

der bunte Sandstein	an	500	□Meilen
„ Muschelkalk	„	360	„
„ Keuper	„	350	„

Hieraus folgt, daſs der erstere die bei weitem verbreitetste der erwähnten Gebirgsarten sey; der Keuper ist im südwestlichen Deutschland mehr entwickelt als im nordwestlichen.

Auch an den Vogesen, der Hardt, längs des Saarbrücker Steinkohlengebirges, am Hundsrück und in der Eifel nimmt der bunte Sandstein eine viel gröſsere Fläche ein, als seine beiden erwähnten Begleiter, der Keuper dagegen eine gröſsere als der Muschelkalk.

§. 8.

Der bunte Sandstein, das unterste der hier zu beschreibenden Gebilde, ist bald conform, bald widersinnig oder übergreifend auf ältere Gebirge *gelagert;* er ist durch das Heben des Grundgebirges auf beträchtliche Höhen geführt, oder tief am Fuſse derselben abgelagert und das Grundgebirge mantelförmig umgebend. Am Schwarzwalde und an den Vogesen findet er sich in sehr verwandten Verhältnissen. Er bildet, beträchtliche Höhen einnehmend, isolirte kegelförmige Berge, doch ausgezeichneter an den Vogesen als am Schwarzwalde; die Abhänge

dieser Berge sind sehr steil, mit grofsen Gesteintrümmern oder verwittertem Sande überschüttet, daher es so schwer ist, die Struktur-Verhältnisse zu erforschen.

Während er am Schwarzwalde den östlichen, an den Vogesen den westlichen sanften Gebirgsabfall bildet, während die Schichten im Allgemeinen hier dem Horizontalen nahe zu liegen scheinen, nehmen diese im Rheinthale ein tieferes Niveau ein, als auf den entgegesezten Abhängen. Sie sind stark geneigt und gewunden, und nicht nur die des bunten Sandsteins, sondern aller neuern Glieder des Flözgebirges, selbst des Jurakalks. Dieser Umstand beweist wohl, dafs eine spätere Hebung die Abhänge des Rheinthales gebildet habe, vielleicht das Aufsteigen des basaltischen Kaiserstuhls, welches wohl wie das der Vulkane des Hegau's das eilfte Erhebungssystem hervorrief.

Der Odenwald und Spessart haben in Beziehung auf den bunten Sandstein grofse Aehnlichkeit. Die Lagerung des Sandsteins ist zusammenhängend, die Bergformen sind abgerundet, und namentlich der östliche Theil ist sanft und eben, der westliche Abhang gegen das Rheinthal dagegen steil.

An der Hardt ist umgekehrt der östliche Abfall sehr schroff, der westliche dagegen sanft und fast unmerklich. Auch hier ist, wie bei den erstgenannten *Gebirgen*, die Schichtenneigung sehr gering, der bunte Sandstein bildet ansehnliche Plateaus, verwittert leicht und erzeugt in breiten Thälern und Niederungen grofse Sandsteppen. Aehnliche Verhältnisse finden längs des pfälzisch-zweibrücken'schen Kohlengebirges und in dem Busen statt, welchen die Ardennen mit der Eifel und dem Hundsrücken bilden.

Im nordwestlichen Deutschland zeigen sich der bunte Sandstein, der Muschelkalk und Keuper in einförmiger Plateauform, so namentlich in der Vertiefung zwischen Thüringerwald und Harz. Nördlich und nordwestlich

des leztgenannten Gebirges ist er auf einzelne abgerissene Partien beschränkt, welche zum Theil abgesonderte, einförmige Höhenzüge bilden.

In England constituirt er unter anderem eine lange Bergreihe, welche sich durch die Grafschaften Durham, York und Derby zieht, und sich westlich an die Cumberlandberge anschliefst.

Der über den bunten Sandstein gelagerte Muschelkalk bildet im südwestlichen und mittleren Deutschland nirgends isolirte Gebirgszüge, vielmehr sanft sich verflächende wellenförmige, vom Keuper bedeckte Ebenen. Einen ähnlichen Charakter hat er westlich der Vogesen, nur dafs er hier gegen West, dort gegen Ost von Keuper überlagert ist.

Im nordwestlichen Deutschlande zwischen dem Thüringerwalde und dem Harze hat er gleichen Charakter; nordwestlich vom Harze dagegen bildet er die hohen, scharf bezeichneten Einfassungen des bunten Sandsteins. Zwischen dem Teutoburger Walde und der Weserkette constituirt er mannichfaltige, inselförmig abgeschlossene Höhenzüge, deren einer fast ununterbrochen am nördlichen Rande des Teutoburger Waldes aus dem Lippeschen über Bielefeld bis nach Borgholzhausen fortsezt. Aehnliche Verhältnisse finden nördlich des Harzes statt.

In Südpolen bildet der Muschelkalk (Sohlgestein) kahle, von Nordwest nach Südost lang gedehnte schmale Berge, welche jederzeit gegen Südwest steil, gegen Südost flach in's allgemeine Plateau abfallen, am Sandomirer Gebirge dagegen scharfe, mit einem Felsenkamme bedeckte Rücken. Wo er hier nicht so hoch aufsteigt, fehlt zwar die ausgezeichnete Felsbildung, doch sind die Berge immer kahl, und die zu Tage gehenden Schichtenköpfe bilden steil abfallende rückenförmige Hügel.

Am Jura und in den Alpen nimmt der Muschelkalk mit dem Keuper Theil an der mächtigen Erhebung, und findet sich in aufgerichteten, überstürzten

und gedrehten Massen mit den jüngsten Flözgebilden zusammengestellt.

Der Keuper bildet ein hügeliges Land, die Abhänge der Berge sind im Allgemeinen steil, jedoch die Grade des Abfalls häufig wechselnd, eine Folge der mannichfaltigen Schichten, welche diese Formation zusammensetzen. Wo diese mächtig ist, und zugleich häufig Sandsteinschichten in derselben auftreten, da bildet sie immer ein hügeliges, selbst bergiges Land, wenn aber, wie in den Gegenden von Lothringen und im nordwestlichen Deutschlande, die Sandsteinschichten zum gröſsten Theile fehlen, und der Mergel vorherrscht, so wird auch die Oberfläche ebener und alle Abhänge werden sanfter.

§. 9.

Der bunte Sandstein bildet enge, schroffe, mannichfaltig gekrümmte *Thäler*, und ist zur Felsenbildung sehr geneigt. Das rothe Thongebirge desselben ist durch groſse und tiefe Wasserschluchten, im Allgemeinen aber *durch* sanfte Umrisse bezeichnet.

Im Muschelkalke zeigt sich ausgezeichnete Felsenbildung im Allgemeinen nur in den Thälern. Diese sind meist eng und steil, während die des Keupers gewöhnlich sehr tief eingeschnitten, sehr breit, oft kesselartig erweitert, nie so steil, als die des Muschelkalks sind.

Ersteigt man die Höhen des bunten Sandsteins, des Muschelkalks und Keupers, so befindet man sich immer auf einer mehr oder minder geneigten Ebene, von wo die Thäler nur als weite Klüfte erscheinen.

Betrachtet man mit Aufmerksamkeit die steilen Thäler des bunten Sandsteins und des Muschelkalks und die schlangenförmigen Krümmungen, welche sie bilden, so erscheint es als Unmöglichkeit, daſs diese durch Flüsse oder Bäche ausgegraben seyn können. Bei dem Keuper, wo die Formen mehr abgerundet sind, wäre die Möglichkeit eher gegeben; da sie aber häufig mit den

Muschelkalkthälern zusammenfallen, so ist eine gleiche Entstehungsart höchst wahrscheinlich. Die ungezwungenste Erklärung der Thalbildung in den erwähnten Formationen, wie in den meisten andern, ist die, welche Leopold von Buch von den Baranco auf Palma gab. Die Oberfläche der oft mehrmals erhobenen Gebirgsmassen muſste nach dem Erheben einen viel gröſseren Raum einnehmen, als derselbe bei ihrer ursprünglichen Lage betrug, und es muſsten daher die unzähligen Spalten entstehen, welche Rinnsale der Flüsse sind, oder periodischen Bächen zu Ableitungscanälen dienen.

Von gewaltsamen Erhebungen zeugen die Abhänge der Thäler. Bei Sulz am Neckar z. B. hat der Bergbau ergeben, daſs diese, bis zu tausend Schuh vom Tage aus, eine chaotische Zerrüttung zeigen.

Folge der Erhebung der Gebirge sind auch die Kesselthäler, welche von allen Seiten die steilen Abhänge dem Innern zukehren. So die Thäler von Pyrmont, Driburg, von Bourbonne-les-Bains. Aus diesen brechen bald heiſse, bald kalte Mineralquellen hervor, welche in inniger Verbindung mit Dolomit oder Gyps, ebenfalls, wenigstens zum Theil, Resultate der Erhebungen, zu stehen scheinen. Ueberhaupt werden wohl die meisten Mineralquellen ihren Ursprung in der Erhebung der Gebirge haben, und mittelst offener Spalten dem Innern der Erde entsteigen.

§. 10.

Die jetzigen *Höhen* der einzelnen Gebirgsmassen über der Meeresfläche sind die Endresultate der gewaltigen Hebungen, welche die Grundfesten der Erde erschütterten; die Höhen, verbunden mit den Berg- und Thalformen, zeichnen vorzugsweise die Physiognomie der Länder.

Am Schwarzwalde steigt der bunte Sandstein beträchtlich (u. a. Hornisgrind 3602, Roſsbühl 2925 Schuh), durchschnittlich wenigstens zu 2600 Schuh auf; an den

Vogesen erheben sich einige isolirte Berge über 3000 (grofser Donon 3130, Schlofs Honach 3090) Schuh; bei 2500 Schuh behält der Sandstein hier noch Zusammenhang. Im nördlichen Theile dieses Gebirgs hält das Niveau dieser Formation im Mittel wenigstens 2000, während es an der Hardt zu 1600 – 1800, in der Nähe des Saarbrücker Steinkohlengebirges kaum zu 1000 Schuh gerechnet werden kann.

Am Fufse dieser Sandsteinberge ist in übergreifender Lagerung die obere Abtheilung des bunten Sandsteins abgesezt. Diese bildet einen Saum am östlichen Abhange des Schwarzwaldes, am westlichen, östlichen und nördlichen der Vogesen und der Hardt. Am Schwarzwalde ist ihre gröfste Höhe hinter Villingen (2300 Schuh); von hier aus nimmt das Niveau allmählig gegen Norden ab. Unter Muschelkalk erscheint sie bei Aach 1873, Nagold 1247, Niefern bei Pforzheim 819 Schuh über dem Meere; in den Bohrlöchern bei Friedrichshall steigt sie sogar einige hundert Fufs unter lezteres herab.

An den Vogesen und der Hardt findet sich die obere Abtheilung des bunten Sandsteins theils ausser der Gebirgskette, theils am Eingange der Thäler, und zwar von Luxemburg bis Bourbonne - les - Bains, bis Saulnot und Befort. Auch am Ostgehänge der Vogesen von Gebweiler bis Landau erscheint diese Ablagerung. Ueberall ist hier der obere bunte Sandstein mit Muschelkalk und Keuper auf's Innigste verbunden; sein Niveau übertrifft nur wenig das des Muschelkalks.

Am Odenwalde, Spessarte und in den übrigen Punkten der Verbreitung sind die beiden Abtheilungen des bunten Sandsteins nicht zu unterscheiden. Am Odenwalde finden sich seine höchsten Punkte gegen Süden da, wo sich Granitmassen unter ihm erheben (Kaiserstuhl 1752, zwischen Erbach und Eilenbach 1522 Schuh u. s. w.); im Durchschnitte wird hier sein Niveau zu etwa 1500 Schuh anzunehmen seyn.

Der bunte Sandstein am Spessart erreicht eine Meereshöhe von 1200 — 1400 Schuh; nördlich, in den Kenziggegenden, liegt das Gebirge um mehrere hundert Schuh tiefer; bei Bieber, Wiesen und andern Orten an der nördlichen Spessartgränze wird er die Meereshöhe von 900 — 1000 Schuh erreichen, während er bei Büdingen, Selters und andern Orten nicht über 700 — 800 Schuh erhaben ist.

Im Süden des Thüringerwaldes, im Werrathale bei Breitungen, steht er 822, im Norden dieses Gebirges am Stümmelsberge bei Kleintabarts 1472 Schuh hoch an.

In der Fläche zwischen Thüringerwald und Harz erreicht er im Durchschnitte wohl kaum 700—725 Schuh; Höhen über 1000 Schuh (Passberg zwischen Nordhausen und Sondershausen 1032) sind selten.

Beträchtlich steigt er am Reinhartswalde (über 1400) und noch mehr im Sollingerwalde (Moosberg 1577 Schuh) auf.

An der Südseite des Sandomirer Gebirges liegt der bunte Sandstein im Durchschnitte etwa 700 hoch, auf der Nordseite dagegen steigt er bis 1279 Schuh (Berge bei Wystepa), und die durchschnittlich mittlere Höhe dürfte hier 1025 Schuh seyn.

In England erreicht er und der mit ihm verbundene Keuper ein geringes Niveau; die Wasserscheide zwischen dem irländischen Kanale und dem deutschen Ocean, wo sie über diese Formation hinläuft, liegt nicht über 200 — 400, und Ashleyheath, vielleicht einer der höchsten Punkte, welcher aus diesen Bildungen besteht, nur 803 Schuh über dem Meere.

Am höchsten liegt der bunte Sandstein an den Pyrenäen, wenn der Sandstein des 6600 Schuh hohen Lary, in der Nähe des Mont Perdu, hieher gehört.

Der Muschelkalk erreicht nirgends die Höhen der untern Abtheilung des vorhergehenden, wohl aber die der obern.

Am Schwarzwalde liegt er bei Villingen in gleicher Höhe, wie der obere bunte Sandstein (2300 Schuh), bei Schwenningen 2159, eine Viertelstunde von Rottweil 1984, an der Weilerburg bei Niedernau 1408, bei Tübingen 882, am Rothenberge bei Untertürkheim 833, bei Heilbronn 511 Schuh über dem Meere.

Auf dem westlichen Abfalle der Vogesen und der Hardt bleibt sich das Niveau des Muschelkalks viel gleicher, und erhält sich im Durchschnitte auf 1000—1050 Schuh; am östlichen Abhange dieser Gebirge scheint es dagegen etwas niedriger zu seyn.

Am Odenwalde und bis zum Thüringerwalde erreicht er etwa die Höhe wie am linken Rheinufer; zwischen lezterem Gebirge und dem Harze sind die äussersten Ränder am höchsten (Burgberg bei Waltershausen 1380, Possenthurm über Sondershausen 1385); die grofse Muschelkalkfläche scheint sich aber im Durchschnitt auf etwa 1000 Schuh zu erhalten.

Auf den Höhen des Leinethals bei Göttingen steigt er bis zu 1284 (auf der Bruck), am Holzberge, nördlich vom Sollingerwalde, sogar bis zu 1326 Schuh an.

Nördlich vom Harze sinkt das Niveau des Muschelkalks auf durchschnittlich 550 — 600, doch finden sich Höhen bis zu fast 800 Schuh.

In Südpolen beträgt die Erhebung dieser Formation im Durchschnitt etwa 1000 Schuh, am Sandomirer Gebirge etwa 700, und zwischen Bolimin und Matagosk bis zu 1020 Schuh.

Der Keuper bei Dürrheim, unweit Villingen, erreicht bestimmt 2400 Schuh Höhe, von hier senkt er sich gegen Norden (Ostdorf 1561, Degerloch bei Stuttgart 1321, Wankheim zwischen Tübingen und Reutlingen 1265 Schuh). Am Welzheimer Walde steigt er wieder an (Wiesen, ein Weiler zwischen Göppingen und Schorndorf, 1484, Ellwangen 1561, zwischen Mittelbronn und Birkelau 1593 Schuh). Von hier sezt er

gegen Norden, immer dem Jura folgend, bis gegen den Thüringerwald, und bildet beträchtliche Bergreihen, wie den Steigerwald u. a.

In Lothringen, wo die Sandsteine des Keupers grofsentheils fehlen, ist das Niveau der bunten Mergel nur etwa 800, oder 200 bis 250 Schuh niedriger, als das des Muschelkalks. Gegen Osten, oder der Vogesenkette zu, steigen sie bis zu 900, fallen aber wieder gegen Westen, oder Metz zu, bis auf 600 Schuh.

Auf der Thüringer Hochfläche liegt der Keuper im Durchschnitte etwa 900—1000 Schuh, einzelne Punkte erreichen aber eine viel beträchtlichere Höhe (Seeberg bei Gotha 1344 Schuh).

Am Westabhange des Sollingerwaldes erhebt sich die Formation durchschnittlich etwa 800, an einzelnen Punkten, z. B. am Köterberge bei Holzmünden, bis 1507 Schuh, am westlichen Abhange des Reinhartswaldes durchschnittlich etwa 800, im Göttingerthale nur 434, nördlich des Harzes sogar durchschnittlich nur etwa 350 Schuh hoch.

§. 11.

Nach vorstehenden Andeutungen über die Bildung der äussern Oberfläche und der Physiognomie unseres Planeten in Beziehung auf bunten Sandstein, Muschelkalk und Keuper, setze ich mir die Aufgabe: die erwähnten Gebilde in drei Abschnitten näher zu beleuchten. Der erste wird ihr Vorkommen im südwestlichen Deutschlande, der zweite ihre Verhältnisse in ihrer weitern Verbreitung entwickeln, und der dritte Folgerungen und Schlüsse aus den ersten Abschnitten enthalten; der Anhang wird Beiträge zu einer Literatur der erwähnten Bildungen geben.

I. ABSCHNITT.

Bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper im südwestlichen Deutschland.

Der bunte Sandstein.

§. 12.

Die *Lagerungs-Verhältnisse* des bunten Sandsteins zu seinem Grundgebirge sind, obschon die Gränzen wegen Vegetation und Schuttmassen häufig verdeckt sind, sehr mannichfaltiger Art.

Bei *Villingen* ruhen die Conglomerate desselben deutlich auf Granit. Lezterer ist mit einer Lage Granitsand (Arkose) bedeckt, dessen Feldspath specksteinartig ist. Der bunte Sandstein ist vom Granite fest abgeschnitten; in ersterem findet sich nicht eine Spur des lezteren. Ähnliche Verhältnisse zeigen sich im Reinerzauerthale und andern Orten.

§. 13.

Sehr verschieden sind die Verhältnisse bei *Schramberg.* Südwestlich von diesem Städtchen erhebt sich, in der Berneck, eine fast senkrechte, mehrere hundert Schuh hohe Wand von Porphyr, welcher in innigster Verbindung mit Granit steht, und mit diesem bis zum Ursprunge der Schiltach aufsteigt. Nördlich von Schramberg,

unter dem Hammerwerke, erhebt sich ebenfalls fast senkrecht und auch zu bedeutender Höhe Granit, welcher von hier bis zum Ausflusse der Schiltach in die Kinzig herrschende Gebirgsart ist. Zwischen diesen zwei, das Thal durchsetzenden mächtigen Massen crystallinischer Gesteine, welche zusammenhängend einen, mit Rothliegendem ausgefüllten Busen bilden, steht lezteres an der Burg Schramberg in einer Mächtigkeit von etwa 700 Schuh zu Tage. Dieses ist groſsentheils aus eckigen Stücken von Porphyr, Granit, Gneus, Quarz, Feldspath u. a. zusammengesezt, und zusammengehalten von hochrothem eisenschüssigem Thone, oder durch einen Teig von zerriebenem Feldspathe. Eine wirkliche Schichtung findet nicht statt, aber das färbende Bindemittel bildet Streifen, die Trümmer bilden Partien von gröbern oder feinern Breccien, wodurch die Masse ein geschichtetes Ansehen erhält. Die Trümmer sind meist sortenweise vertheilt. Am Hammerwerke, in der Nähe des Granits, in einem dort angesezten Versuchsbaue, geht der Granit auf's Innigste in Arkose und diese in ein grauwackenähnliches Gestein über, welches von grauem und rothem Schieferthone, welch ersterer viele Pflanzenabdrücke enthält, durchzogen ist. In der Berneck, in der Nähe des Porphyrs, bestehen die eckigen Stücke zum gröſsten Theile aus demselben Porphyr, während am Fuſse der Burg Schramberg, doch ohne daſs der Gneus zu Tage träte, Gneustrümmer vorherrschend sind.

In dem Abteufen am Hammerwerke liegt unter dem grauwackenähnlichen Gesteine eine dem Kohlensandsteine verwandte Gebirgsart, deren untere Lagen dolomitisch sind, und zuweilen das Ansehen von 10 — 15 Zoll starken Schichten gewinnen.*)

*) Ein ähnlicher dolomithaltiger Kohlensandstein findet sich im Saarbrücken'schen. Dort ist Dolomitkalk steter Begleiter der Steinkohlen. Derselbe soll auch das Material zu dem eigenthümlichen weiſsen Kalküberzuge gegeben haben, welcher auf allen

Das Rothliegende wird in Kirnbach, Göttelbach und Roſswald, so weit es rings um Schramberg entblöſst ist, gegen oben von Dolomitnestern durchzogen, welche sich endlich so häufen, daſs das Rothliegende verdrängt, und die Hauptmasse ein gelblich grauer, sehr crystallinischer Dolomit wird, welcher nach allen Seiten von blutrothem Jaspis durchzogen ist. Im Dolomite finden sich noch partienweise Trümmer von Rothliegendem. Die Mächtigkeit dieses Dolomits steigt bis über 100 Schuh. Die Ueberlagerung dieses lezteren durch den bunten Sandstein ist nirgends entblöſst, es unterliegt jedoch fast keinem Zweifel, daſs dieser über ihm liege.

§. 14.

Zwischen *Schiltach* und *Eichhalden* zeigt der untere Thaleinschnitt ein, wohl dem Kohlensandsteine entsprechendes Gestein von grauem, ziemlich feinkörnigem Quarze mit viel Feldspath, vielen kleinen Flimmern von schwarzem Glimmer, wechselnd mit rothen Thonlagen, 2 Schuh mächtig. In den obern Schichten des Steinbruchs wird die Masse grobkörniger. Neben erbsengroſsen Quarzcrystallen zeigen sich eben so groſse Feldspathcrystalle, so daſs das Gestein ein porphyrartiges Ansehen erhält. In einzelnen Partien ist es von Mangan schwarz gefärbt; theilweise wird dieses crystallinische Gebilde sandsteinartiger, der Mangan scheidet sich in Flecken von schwarzer oder brauner Farbe aus. Dieser Sandstein ist nur 3 Schuh hoch entblöſst. Darüber zeigt sich kein anstehendes Gestein, doch deuten Geschiebe und Trümmer von Thonstein an, daſs dieser in der Nähe breche. Weiter oben findet sich bunter Sandstein. Auch zwischen Röthenberg und Röthenbach bedeckt Thonstein den Kohlensandstein.

Kluftflächen zu bemerken ist (s. Karsten's Archiv, 12. Band, S. 179 u. f.). Denselben Ueberzug führen die Kluftflächen des Schieferthons bei Schramberg.

§. 15.

Auf dem Salzberge bei *Alpirspach* findet sich dem bei Schramberg ganz ähnlicher Dolomit als Gang im Granite von 1 — 2 Schuh Mächtigkeit, welcher durch einen Schurf gegen 280 Schuh verfolgt worden ist. Bis auf eine Tiefe von 8 — 10 Schuh von oben nieder durchsezt er den Granit adernweise nach allen Richtungen, und durchaus ohne alle scharfe Begränzung; an seinem Ausgehenden breitet er sich über den Granit beinahe horizontal aus. Ueber dem Dolomite findet sich Arkose, welche leicht an der Luft zerfällt, und über dieser endlich bunter Sandstein. *)

Unter ähnlichen Verhältnissen traf man kürzlich Dolomit in einem Versuchsschachte auf der Grube Sophie bei Wittichen.

Am westlichen Abhange des Ellenboger Thals bei Alpirspach erscheint der Dolomit, durchzogen von Jaspis, ganz in der Nähe des Granits, etwa 20 Schuh mächtig. Die Bruchstücke eines schönen Feldsteinporphyrs, welche sich hier zerstreut finden, scheinen zu beweisen, dafs derselbe in der Nähe anstehen werde.

§. 16.

Ganz ähnlicher Dolomit findet sich im *Reinerzauer-Thale*, einem Seitenthale der Kinzig, in der sogenannten

*) Der Dolomit von Alpirspach enthält nach Ch. G. Gmelin — naturwissenschaftliche Abhandlungen, 1. B., 1. H., S. 175 — bei einem specifischen Gewichte = 2,820

kohlensauren Kalk	52,30
kohlensaure Bittererde . . .	41,86
Alaunerde	0,30
Eisenoxyd	0,28
Manganoxyd	0,37
braungefärbten Sand	4,35
Wasser	1,04
	100,50

Berneck. Hier läſst sich das Rothliegende auf etwa eine Stunde Wegs verfolgen. Zuoberst im Thale besteht es aus eckigen Trümmern von Granit und Gneus, wechselnd mit Schichten eines mehr oder minder feinen, aber eckig körnigen Sandsteins, bestehend aus Quarz und Feldspath mit eingemengten Glimmerblättchen. Dieser Sandstein, meist dunkel ziegelroth, seltener grau, grün, violett, ist mehr oder minder fest oder zerreiblich, und ausgezeichnet durch gelblich braune Flecken, welche nach und nach wachsen, und als dichte Dolomitmassen, denen des Salzberges ähnlich, anstehen, in welche Körner von Quarz, Feldspath und andern eingewachsen sind. Dieser Dolomit findet sich auf einem Durchschnitte von fast 100 Schuh Mächtigkeit in groſsen Schweifen und Nestern, alle Schichten der Trümmergesteine durchziehend. Gegen unten ist er, wie bei Schramberg, von Jaspis nach allen Richtungen durchzogen; auch Schwerspath findet sich in ganzen Massen in ihm. Die Oberfläche des Dolomits ist mit Gäoden von Braunkalk bedeckt, welche theils mit Jaspis ausgefüllt, theils mit Kalkspath, Braunspath oder Spatheisenstein ausgekleidet sind.

In dem Rothliegenden der Berneck findet sich Holzstein.

Die Sandsteine mit Braunkalkschweifen, welche hier sichtbar sind, gehören wohl dem Rothliegenden an. Da der bunte Sandstein die Höhen bedeckt, so ist anzunehmen, daſs er auf die beschriebenen Gebilde gelagert sey.

§. 17.

Im Thale der rothen Murg, bei der *Buhlbacher* Glashütte, steht über Gneus, wahrscheinlich in stockförmiger Masse, Thonstein zu Tage. Derselbe ist meist dunkel ziegelroth, in gröſsern oder kleinern Massen, zuweilen, in der nämlichen Schichte, grünlichgrau, gelblichgrau oder berggrün. Sehr häufig liegen in rothem Grunde weiſse oder graue Punkte oder Flecken, meist

scharf abgeschnitten, welche dem Gesteine ein porphyrartiges Ansehen geben. Der Bruch ist erdig von feinem Korne, in's ausgezeichnet Grofs- und Flachmuschlige, seltener in's Schiefrige übergehend. Unmittelbar über dem Gneuse enthält der Thonstein mehr oder minder grofse Specksteinstücke, und erscheint als Thonporphyr. Ueber lezterem ist er ausgezeichnet flachmuschlig, und weiter oben endlich, durch Verwitterung vielleicht, schiefrig. Er ist zum Theil in Prismen abgesondert, enthält Schnüre von Dolomit, Hornstein und Thonsteinstücke; auch ein Stück Gneus fand ich in ihm. Ueber diesem Thonsteine erscheinen endlich Thonstein-, Hornstein-, Holzsteinblöcke, auch Specksteinstücke, welche sich bald zu einem an 50 Schuh mächtigen Conglomerate verbinden, welches durch Thonmergel von gelblich grauer Farbe gebunden ist. Ueber diesem Conglomerate, doch auch hier nicht deutlich aufgeschlossen, folgt der bunte Sandstein. Bei Buhlbach wurde ein Bohrloch im Thonsteine angesezt, 750 Schuh in ihm, und endlich in einem quarzreichen Sandsteine gebohrt, welcher dem oben erwähnten Kohlensandsteine bei Schiltach entspricht, und nicht weit von Buhlbach, im Lierbachthale, zu Tage geht.

§. 18.

Bei *Schwarzenberg* im Murgthale tritt zuerst ein porphyrartiges Gestein über die Thalsohle hervor, näher dem Dorfe erscheint Thonstein, und etwas entfernter, bei der Grube Königswarth, das Rothliegende, welches hier nur Granit und Gneusstücke einschliefst; in einzelnen Partien ist dieses kalkhaltig, vielleicht dolomitisch. An dem entgegengesezten Thalabhange, bei Röth, zeigt sich das Rothliegende wieder, welches, aufser Granitgeschieben, auch 1 — 2 Cubikzoll grofse Stücke von Dolomit einschliefst, welcher sich dem Spatheisensteine nähert.

Bei *Herrenalb* im Albthale geht das Rothliegende, aus Quarz und Feldspath mit Thonbindemittel bestehend, in grofser Mächtigkeit zu Tage.

§. 19.

Zwischen *Herrenalb* und *Schramberg* finden sich, aufser den oben bezeichneten Orten, wo sich der Wechsel zwischen Granit und Flözgebirge beobachten läfst, fast überall Thonstein oder Rothliegendes oder Dolomit.

§. 20.

Im untern Murgthale zwischen *Oberndorf* und *Gernsbach*, zwischen der *Murg* und der *Oos*, und in der südlich von *Baden* gelegenen Gebirgswand zeigt das Rothliegende, in Verbindung mit Porphyr, eine oberflächliche Verbreitung von 1 ½ Quadratmeilen, und erreicht hier eine Mächtigkeit von 900 Fufs, ja am Badner Schlofsberge erhebt es sich 1000 Fufs über die Sohle des Oosthals. *)

§. 21.

Auch bei *Heidelberg* findet sich, unmittelbar auf Granit, Granit-Conglomerat; zwischen Heiligenkreuzsteinach und Handschuhsheim wechselt dieses mit Porphyrconglomerat. Zwischen Dosenheim und Schriesheim, also in der Nähe, finden sich Thon- und Feldsteinporphyre. **)

§. 22.

Im *südlichen Schwarzwalde* ist das Rothliegende in den Umgebungen von Säckingen, Laufenburg, Raitbach u. a. O. beträchtlich entwickelt.

In den östlichen Umgebungen von Säckingen füllt ein Conglomerat die kleine Thalmulde zwischen dem Granithügel, worauf das Hochgericht steht, und dem

*) Walchner, Handbuch der Mineralogie, 2. B., 1832, S. 753.
**) Ebendas. S. 752.

schroff ansteigenden Gneusgebirge aus. Dieses Conglomerat liegt theils auf Granit, theils auf Gneus. In ersterem liegen dünne Scheiben eines rothen Thonsteins, die Thonscheiben nehmen zu, behalten unter einander einen gewissen Parallelismus, fast wie der Glimmer in manchem grobflaſserigen Gneuse, zerfließsen endlich in einander, und es stellt sich ein festes rothes Conglomerat dar von gleichmäſsig grobem Korne mit vielem braunrothen Bindemittel, fleischrothem Feldspathe, und in geringer Menge mit Quarzkörnern, Glimmerblättchen und Granittrümmern. Es ist theils feinkörnig von sehr bedeutender Festigkeit, theils grobkörnig und von kleinen Trümmern von Fluſsspath durchzogen, welche auch in dem darunter liegenden Granite aufsetzen. In der Nähe des Gneuses enthält das Conglomerat Gneus und Granitstücke. Bei Laufenburg findet sich der Thonstein unter ähnlichen Verhältnissen.*)

Auch bei Reitbach, gegen Gersbach hin, erscheint der Granit nach oben als fester rothbrauner, hie und da von Quarz durchsezter, ungeschichteter Thonstein. Dieses Gestein ist vom Granit keineswegs scharf geschieden, sondern durch allmählige Übergänge mit ihm verbunden. Ueber dem Thonsteine findet sich ein geschichtetes Conglomerat, aus Geschieben von Granit, Porphyr, Gneus, Quarz und vorzüglich Feldspathkörnern bestehend, mit braunrothem thonsteinartigem Bindemittel, welches sich unter ähnlichen Verhältnissen bei Schlechthauſs, Candern und andern Orten findet. Darüber liegt Thonsandstein.**)

Ähnliche Conglomerate finden sich am südwestlichen Schwarzwalde überall, wo die Gränze des Granits und Sandsteins aufgedeckt ist.

*) Merian's Beschreibung des südlichen Schwarzwaldes, Basel 1831, S. 157 u. 162.

**) Merian loc. cit. S. 147.

§. 23.

Noch zu erwähnen ist hier eines *Sandsteinganges im Granite*, welcher, auf der Mosesgrube in der Reinerzau, als ein vom nördlichstreichenden Hauptgange gegen Abend absetzender tauber Gang erscheint, und mit einem Orte auf eine Erstreckung von 130 — 150 Schuh verfolgt wurde.

Dieser Sandsteingang, welcher Tafel I. F. 2. im Querschnitte dargestellt ist, war in der Mitte beinahe 3 Schuh mächtig, und spizte sich nach beiden Enden zu. Auf dem hangenden Salbande lag 2 Zoll rother Thon, und auf dem liegenden 1 — 2 Zoll stark weiſser Thon. Der Sandstein des Ganges, röthlich und gelblich weiſs mit quarzigem Bindemittel und vielen kleinen Feldspaththeilen, meist sehr feinkörnig, doch hie und da auch gröberes Korn zeigend, ist von dem Kieselsandsteine, welcher bei Freudenstadt und an so vielen andern Orten vorkommt, und unten näher beschrieben werden wird, *nicht im mindesten* zu unterscheiden. Er enthält ausgezeichnete Thongallen, war häufig mit dünnen Schnüren eines jaspisartigen Gesteins durchzogen, und zeigte eine entschiedene Tendenz zu würflicher Absonderung.

In nicht groſser Entfernung ist der Granit, in welchem der Sandstein aufsezt, von rothem Sandsteine bedeckt.

§. 24.

Aus Vorhergehendem folgt, daſs eine unmittelbare *Auflagerung des bunten Sandsteins* auf Urgebirge am Schwarzwalde nicht statt finde, daſs vielmehr der Granit durch Arkose, durch Rothliegendes oder durch Kohlensandstein, welcher durch Thonstein und Conglomeratmassen bedeckt ist, und durch mächtige Dolomitablagerungen vom bunten Sandsteine getrennt sey.

Eine Auflagerungsgränze des bunten Sandsteins auf Rothliegendes ist selten sichtbar. In vielen Fällen bleibt

es zweifelhaft, wo die eine oder die andere Formation aufhöre oder anfange, da die Sandsteine beider Formationen sich sehr gleichen. Da hört das Rothliegende bestimmt auf, wo die einzelnen Granit-Gneus- und andern Urgebirgs-Geschiebe aufhören; den bunten Sandstein scheint auch eine lebhaftere Farbe, gleicheres Korn und mehr geregelte Richtung von dem rothliegenden zu unterscheiden.

§. 25.

Der dem leztern oder dem Granitgneuse zunächst aufgelagerte Sandstein hat ein meist grobes Korn, oder es scheiden sich Conglomerate und Kieselsandsteine aus. Diese Gesteine erreichen bedeutende Höhen am Schwarzwalde (Katzenkopf auf dem Hornisgrind 3612 Schuh).

Am Odenwalde zwischen Neckarelz und Eberbach, ohne dafs sich die Gränzen wahrnehmen lassen, wird der grobkörnige Sandstein, dem Kalkgebirge näher, feiner, das Bindemittel thoniger, der Sandstein wird schiefriger, und geht nach und nach in Schieferletten über, welcher mit dolomitischen Mergeln wechselt. Die gleichen Verhältnisse scheinen bis gegen Pforzheim hin statt zu finden. Von hier an erhebt sich der grobkörnige Sandstein zu bedeutenden Höhen, und der feinkörnige Thonsandstein mit seinem Schieferletten bedeckt ihn nimmer; lezterer ist vielmehr wie ein Saum längs des östlichen Schwarzwaldes am Fufse des erstern, dem Horizontalen nahe kommend, und conform mit dem ihn bedeckenden Muschelkalke gelagert. Der Thonsandstein mit dem Schieferletten scheint die Höhe von 2500 Schuh über dem Meere nirgends zu übersteigen.

§. 26.

Ganz die gleichen Verhältnisse finden an den Vogesen statt. Elie de Beaumont hat geglaubt, den gehobenen oder den untern Sandstein von dem an dessen Fufse abgelagerten trennen zu müssen. Er hat den

erstern *Vogesen - Sandstein* genannt, und hält ihn als Aequivalent der Zechsteinformation oder des Rothliegenden; nur dem leztern hat er die Benennung „*Bunter Sandstein*“ gelassen.

Die Ueberlagerung des Vogesen - Sandsteines durch den Thonsandstein (bunten Sandstein, E. d. B.) ist am Schwarzwalde zu Tage nirgends deutlich auszumitteln, doch scheinen seine obersten Lagen sich so dem Thonsandsteine zu nähern, daſs, wenn lezterer auch auf diesen gelagert gefunden würde, sie nicht von einander zu unterscheiden wären.

§. 27.

Der *Niedernhaller Schacht* ist in der dem Muschelkalke untergeordneten Gruppe des Anhydrits angesezt, welche mit dem unter ihr liegenden Wellenkalke hier etwa 200 Schuh mächtig ist. Diesem folgt rother Schieferletten, dann Thonsandstein, dann ein grobkörniger Sandstein, in welchem sich einzelne gröſsere Geschiebe ausscheiden. Er hat sparsames Bindemittel, und geht, wie sich noch auf der Halde wahrnehmen läſst, in Kieselsandstein über, in welchem ein Gang aufsezt. Der Schacht steht 301 Schuh in Schieferletten und Sandstein; in lezterem ist ein Bohrloch angesezt, wodurch der Sandstein noch 169 Schuh, im Ganzen also 470 Schuh, aufgeschlossen ist. Schade, daſs dieser Schacht nicht mehr befahren werden kann, er würde mehr als irgend ein Punkt Aufschluſs über die Lagerungsverhältnisse geben.

Das ist klar, daſs der rothe Sandstein am Schwarzwalde, und ebenso in den Vogesen, während seiner Bildung gehoben sey. Um die Verhältnisse des gehobenen und des an diesen angelagerten Sandsteins besser herauszuheben, theile ich sie in zwei Gruppen:

1) in die des Vogesen - Sandsteins,

2) in die des bunten Sandsteins.

§. 28.

Der Vogesen-Sandstein Elie de Beaumont's besteht aus Thonsandsteinen, Conglomeraten, Kieselsandsteinen und einzelnen Schieferlettenschichten.

Durch die Erhebung des Urgebirges am Ende der Bildungsperiode des Vogesen-Sandsteines erlitt dieser ausserordentliche Zerrüttungen; die Schichten wurden gesprengt, ungleichförmig erhoben und theilweise übereinander geworfen; deſshalb ist auch kein Gebirgstheil im südwestlichen Deutschlande schwieriger kennen zu lernen, und keiner weniger erforscht als dieser.

§. 29.

Die *Conglomerate* und *Kieselsandsteine* scheinen mehr den untersten Theil der Formation auszumachen, und ein Sandstein mit sparsamem Thonbindemittel von mehr oder minder grobem Korne den obern Theil des Vogesen-Sandsteins zu bilden; doch finden sich alle diese erwähnten Gestein-Modificationen mehr oder weniger durch die ganze Masse vertheilt. Am südlichen Schwarzwalde beobachtete Merian, daſs vorzugsweise der kieslige Sandstein in der Nähe des Urgebirgs breche, doch führt er auch Thonsandsteine an, welche diese Stelle einnehmen.

§. 30.

Der *Vogesen-Sandstein* besteht zum gröſsten Theile aus ungefärbten, im Innern durchscheinenden Quarzkörnern, seltener und oft sehr selten finden sich einzelne Hornstein- und Kieselschiefer-Geschiebe. Meist liegen dazwischen kleinere Körner von weiſsem Thone und Feldspath, und einzelne Glimmerblättchen.

Dieser Sandstein ist vorherrschend roth; die Höhe der *Farben* desselben wird von der gröſsern oder kleinern Menge des Bindemittels bedingt, welches aus Eisenperoxyd, Eisenoxyd, Eisenhydrat, Manganoxydhydrat,

Kieselerde, seltener Kalk oder bittererdehaltigem Thone, oder Chlorit besteht. Im Vogesen-Sandsteine steht das Bindemittel mehr zurück, als im bunten Sandsteine E. d. Beaumont's. Die Eisenoxyde schaffen die rothen, Eisenhydrat die gelben, Manganoxydhydrat braune und schwärzliche, der Chlorit grüne Farben.

§. 31.

Die *Conglomerate* sind aus gröſsern oder kleinern Rollsteinen, von Kopf- bis Hirsekorngröſse, meist ohne sichtbares Bindemittel, zusammengesezt. Der Quarz, das bei weitem vorherrschende Gestein, ist von hellen Farben: röthlich, graulich, seltener roth. Die gröſsern Geschiebe sind oft strichweise vertheilt, doch scheiden sich auch in feinkörnigerem Sandsteine einzelne grössere oder kleinere Geschiebe aus. Diese leztern sind sehr abgerollt, doch nicht selten mit glänzenden Facetten besezt. Die Conglomerate haben meist in's Röthliche spielende blasse Farben.

Oft zerflieſsen, namentlich in der Nähe des Urgebirges, die einzelnen Geschiebe so ineinander, daſs das Gestein dicht wird und chemischen Ursprung verräth. Muschliger Quarz bildet die Hauptmasse, und es scheidet sich rother, meist verhärteter Thon und Kieselschiefer, bald in Punkten, bald in gröſsern Parcellen aus (Aiterbrunnen bei Wildbad, Christophshof über Wildbad).

§. 32.

Das Korn des *Kieselsandsteins* ist so klein, daſs die Masse beinahe homogen wird, und kein Bindemittel mehr sichtbar ist. Bald ist er röthlich, bräunlich, dunkelroth, grau, blau, gewolkt, gestreift, geadert (Villingen), bald nehmen die feinen Quarzkörner eben so feine Feldspathkörner auf, und es bildet sich ein roth und weiſs gesprenkeltes Gestein (Freudenstadt). Seltener nimmt der Kieselsandstein partienweise gröſsere

Körner auf (grofser Rang zwischen Wildbad und Kalmbach), und scheint damit den Uebergang zu dem grobkörnigen Sandsteine mit sparsamem Bindemittel zu machen.

§. 33.

Der *grobkörnige Sandstein*, das bei weitem mächtigste Glied dieser Kette, ist meist braunroth, zuweilen sehr dunkel, seltener violettroth, noch seltener weifs, grün, gelblich, rostgelb bis in's Braune. Bisweilen finden sich diese Farben in Flecken, seltener in parallelen Streifen, oft von einer Schichte in die andere übergreifend, die verschiedenen Farben verschiedenes Korn zeigend. Sein Korn wechselt von Hirsekorn- bis Hanfsamengröfse, das Bindemittel ist sparsam; oft greifen die Körner so ineinander, dafs gar kein Bindemittel sichtbar ist. In einzelnen Partien werden die Körner vollkommen crystallinisch, offenbar chemischen Ursprung verrathend. Andere Abänderungen des grobkörnigen Sandsteins enthalten einzelne gröfsere oder kleinere, doch selten über nufsgrofse Geschiebe, aber sie sind nicht häufig. In ihm finden sich in Knollen und Kugeln Sphäroiden von Sandstein, welche durch Absonderung aus der Masse entstanden zu seyn scheinen (Kniebis, Kandern).

Seltener scheiden sich feinkörnige Sandsteine, selbst Sandschieferflöze aus, welche von denen der zweiten Gruppe nicht zu unterscheiden sind.

§. 34.

Die *Thonbildung* ist weit sparsamer, als in der folgenden Abtheilung, doch finden sich nicht selten einzelne Schichten, wo der Thon überwiegend ist, ferner Thongallen von rother, seltener von grüner Farbe, überall verbreitet, und durch alle Glieder dieser Kette. Auf den Ablösungsflächen liegt häufig ein rother Letten, auch scheint es, als ob einzelne Lagen von Schieferletten durch die Masse verbreitet seyen.

§. 35.

Die *Schichtungs-Verhältnisse* sind wegen des Emporhebens dieser Gruppe schwer zu bestimmen. Manche Gesteine sind charakterisirt durch den Mangel einer bestimmten Schichtung und durch die irregulären Ablösungsflächen, welche sich schief durchkreuzen. Die Conglomerate scheinen oft, auch der Kieselsandstein theilweise, nicht geschichtet zu seyn, dagegen gibt es Profile, namentlich von dem obern grobkörnigen Sandsteine, welche ausgezeichnete Absonderungen in mehr oder minder mächtige Bänke, mit der Schichtenrichtung nach allen Weltgegenden zeigen. Alle Glieder sind sehr stark *zerklüftet*, und grofse Blöcke sind an dem Fufse der Berge aufgeschüttet, oder bedecken die Abhänge. Die Klüfte sind meist offen, nicht selten mit rothem Thone ausgefüllt, hie und da mit Kalksinter ausgekleidet.

§. 36.

Mit dieser Zerklüftung, gröfstentheils Folge der Emporhebung des Granitgneus - Gebirges, stehen die *Gänge*, welche den Vogesen-Sandstein durchsetzen, in genauer Verbindung. Ihr Streichen ist gröfstentheils dem Streichen des Thales oder dem an diesem hinziehenden Gebirgsrücken parallel, und sie durchsetzen den Gebirgsrücken nicht. Dieser Umstand, und dafs das Nebengestein nie mit Erzen imprägnirt ist, und sich abgerissene Stücke von ersterem im Gange mit Erzen verbunden zeigen, scheint darauf hinzudeuten, dafs der Sandstein bei der Erhebung des Urgebirges geborsten sey, und die Spalten durch metallische Dämpfe, welche sich aus dem Granitgneuse erhoben, erfüllt worden seyen. Hieher gehören offenbar die Gänge vom Christophsthal und Bulach, welche am Ausgehenden mit Schwerspath und Brauneisenstein, und in gröfserer Tiefe mit Quarz und Kupfererzen ausgefüllt sind, und wahrscheinlich die Gänge von Neuenbürg und Büchenbronn,

welche fasrigen Brauneisenstein, Lepidokrokit und Manganerze einschliefsen, obschon sich diese leztern nach der Tiefe auszukeilen scheinen. Gerade dieses Auskeilen ist ein weiterer Grund, warum diese Gänge als Folge der Erhebung angesehen werden müssen; bei dem Bersten der Oberfläche, welche dadurch mehr Raum einnahm, mufsten nothwendig die Spalten oben weiter werden und sich nach unten verengen. Alle diese Gänge liegen in mehr oder weniger kiesligem Sandsteine. Zuweilen sind sie theilweise mit Thon ausgefüllt. Der 1—3 Schuh mächtige Gang im Niedernhaller Schachte, welcher auf etwa 1400 Schuh gegen Norden und Süden ausgelenkt ist, bildet an vielen Stellen eine mit rothem zähem Letten ausgefüllte Spalte. In grofsen Nestern findet sich darin Schwerspath. Stellenweise ist er mit Fraueneis ausgefüllt. In der Nähe des Schwerspaths soll das Nebengestein zuweilen mit Kupferkies und Eisenglanz eingesprengt gewesen seyn.

§. 37.

Aus diesem Gange schwizt eine bis 8 pCt. haltige *Soole.*

Eine mächtige, eben so reiche Salzquelle wurde im rothen, wahrscheinlich grobkörnigen Sandsteine am Hünerberge bei Hasmersheim erbohrt. Das dortige Bohrloch ist 536 Schuh tief; die Quelle stieg 20 Schuh über das Niveau des Neckars und brachte eine Gypsgrube zum Ersaufen.

§. 38.

Von *fremdartigen Fofsilien* zeigen sich aufser den Gängen sehr wenige in der Gesteinsmasse des Vogesen-Sandsteins. Die untersten Schichten desselben von Waldshut bis Neustadt sind ausgezeichnet durch das Auftreten von Quarz- und Carneol-Drusen. Ueber dem, etwa 2 Schuh mächtigen Mühlsteine bei Waldshut, einem festen, quarzreichen, weifsen Sandsteine liegt feinkörniger,

thoniger Sandstein von sehr verschiedener Consistenz, welcher eine ansehnliche Mächtigkeit besizt, und eine violette, durch weifsliche und grünliche Streifen häufig unterbrochene Färbung hat. Dies Gestein wird von trümmerähnlichen Schnüren nach allen Richtungen durchzogen, längs welchen seine Festigkeit zunimmt; Carneol erscheint theils als Bindemittel der Quarzkörner, theils in Schnüren und Trümmern, in welche eine Menge Drusenräume eingeschlossen sind. Diese sind ausgekleidet mit Quarz-, Kalkspath-, Braunspath- und Flufsspath-Crystallen. Bei Brunnadern zwischen St. Blasien und Waldshut ist der Karneolsandstein von Kieselsandstein, bei Unteraispel von Thonsandstein bedeckt. *) Kleine Quarzgänge durchsetzen häufig die Conglomerate. Der Kieselsandstein bei der Grube Hausbaden bei Badenweiler, bei Sehringen, Schalsingen, Bürgeln ist nach allen Seiten von Quarz und Feldspathgängen durchzogen. Quarzcrystalle von grauen Farben finden sich in ihm bei Christophsthal, am grofsen Rang zwischen Wildbad und *Calmbach*, bei Schramberg, von schwarzer Farbe bei Pforzheim, Fündlinge von Jaspis bei Freudenstadt, Kalkspath sehr selten bei Neckargerach, Kalksinter bei Mosbach. Schwerspath durchsezt häufig den kiesligen Sandstein (Villingen, Freudenstadt u. a. O.); lezterer wird in der Nähe von Braunsteingängen (Villingen, Mönchweiler), welche aus dem Granitgneuse aufsetzen, bisweilen sehr braunsteinhaltig und dadurch schwarz gefärbt, oder von Eisenglanzschüppchen so durchdrungen, dafs er Sanderze darstellt (Gumpelscheuer, Villingen). Die Thongallen gehen zuweilen in Röthel über (Gernsbach). Die grünen Farbenmischungen sind, wie schon gesagt, durch erdigen Chlorit hervorgebracht.

*) Merian, loc. cit. S. 165—169.

§. 39.

Schalthiere und Pflanzenreste scheinen ihm fremd zu seyn. Auf dem Kieselsandsteine der rothen Murg und bei Freudenstadt fand Graf Mandelslohe merkwürdige wulstähnliche, in die Länge gezogene Erhabenheiten, ganz ähnlich denen, welche sich auf dem Thonsandsteine bei Sulzbad in den Vogesen finden. Da diese an lezterem Orte mit vielen Pflanzen vergesellschaftet sind, so scheint die Annahme, dafs die Entstehung jener Erhabenheiten organischen Ursprungs sey, nicht ganz unwahrscheinlich.

§. 40.

Der Vogesen-Sandstein ist im Allgemeinen mehr der *Verwitterung* ausgesezt, als der Thonsandstein. Die Conglomerate zerfallen häufig vollständig, doch gibt es auch Stellen, wo sie den Einwirkungen der Atmosphäre trotzen (Wildberg, Burgberg). Der Kieselsandstein ist weniger verwitterbar, doch bedecken die Abhänge häufig Trümmer seiner Schichten, vielleicht in Folge der Erhebung des Urgebirges. Der grobkörnige Sandstein zerfällt gerne zu losem Sande, welcher die Abhänge auf beträchtliche Tiefe bedeckt, doch finden sich auch festere, weniger verwitterbare Schichten in ihm.

§. 41.

Die Conglomerate taugen nicht als *Bausteine*, der Kieselsandstein und der grobkörnige Sandstein werden dagegen als solche verarbeitet. Die Conglomerate geben ein vortreffliches *Strafsenmaterial.*

§. 42.

Bei der grofsen Unebenheit des Urgebirges läfst sich die *Mächtigkeit* des Vogesen-Sandsteins schwer erforschen. Sie ist sehr ungleich; bald ist das Urgebirge kaum von ihm bedeckt, bald thürmt er sich in Massen auf dasselbe auf. 600 — 800 Schuh scheint seine

gröſste Mächtigkeit zu betragen, eine gröſsere wird sich wenigstens nicht nachweisen lassen.

§. 43.

Der bunte Sandstein Elie de Beaumont's.

Dieser *besteht* aus
dickgeschichteten Thonsandsteinen,
Plattensandsteinen und
Schieferletten, wechselnd mit dolomitischen Gesteinen.

§. 44.

Der *dickgeschichtete Thonsandstein* bildet den untern Theil der Gruppe; er ist, wie aus den bergmännischen Versuchen bei Niedernhall hervorzugehen scheint, da, wo keine Erhebungen des Urgebirges sichtbar sind, gleichförmig auf den grobkörnigen Sandstein *gelagert.* Die *Schichtung* wird gegen oben dünner, und während sie unten bis zu mehreren Schuhen Dicke erscheint, zieht sie sich hier bis zu einigen Zollen, und mit Abnahme des Sandgehaltes und Vorherrschen des Thons zu Schieferflözen zusammen.

§. 45.

Der dickgeschichtete Thonsandstein ist fast ausschlieſslich von dunkelrothen, ausnahmsweise und sehr selten von bunten *Farben*; dann nähert er sich dem Weiſsen, Gelben, Grünen, Braunen oder Schwarzen, oder es scheiden sich diese Farben auf rothem oder weiſsem Grunde aus, geben ihm ein geflecktes oder gestreiftes Aeuſsere, oder Mangan und Eisen in Oxyd- oder Hydratform scheiden sich in braunen, gelben oder schwärzlichen Flecken und Punkten aus. Die Streifung ist häufig den Schichten nicht parallel, ja sie geht oft unter verschiedenen Winkeln quer durch mehrere Schichten durch. Das *Korn* ist selten über Hirsekorngröſse, oft kaum erkennbar, das *Bindemittel* thonig, selten mergelig.

Zuweilen scheint der Quarz mit dem Bindemittel verflossen zu seyn; das Gestein bekommt viele kleine langgezogene Poren, wird sehr fest und schwer zersprengbar (Unterginsbach bei Krautheim). Nicht selten ist der Thonsandstein von kleinen Höhlungen von unregelmäfsigen Formen durchzogen, welche einen schwarzen Beschlag, wahrscheinlich von Mangan haben, (Villingen). Der *Glimmer* ist in unzähligen silberweifsen Blättchen in ihm vertheilt, weit häufiger, als im Vogesen-Sandsteine. *Thongallen* sind sehr häufig, und nicht selten grüngefärbte in rothem Sandsteine und rothe in anders gefärbten Schichten.

§. 46.

Die *Thonbildung* nimmt gegen oben überhand, die Schichten werden dünner, und es trennt sich das Gestein in die schönsten Platten von 1—6 Zoll Dicke und sehr grofser glatter Fläche. Das Korn ist nicht mehr erkennbar; die Farbe ist wie des dickgeschichteten Sandsteins, der Glimmer auf den Ablösungsflächen wird noch häufiger, der Sandgehalt wird weniger, der Thongehalt immer gröfser; die Platten gehen in *Sandschiefer*, und dieser geht endlich in *Schieferletten* über.*) Die rothe Farbe ist noch immer vorherrschend, doch mehren sich die grünen und grauen Farben, und mit ihnen stellen sich *versteinerungsreiche dolomitische Flöze* ein, welche

*) Nach Ch. G. Gmelin — naturwissenschaftliche Abhandl., 1. Band, 1. Heft, S. 173 — enthält der Schieferletten bei einem specifischen Gewichte von 2,715

rothen Thon	93,10
kohlensauren Kalk . .	2,95
kohlensaure Bittererde . .	1,23
Eisenoxyd	0,80
Alaunerde	0,78
Manganoxyd-Spuren . .	—
	98,86

die Schieferletten den Wellenmergeln anreihen. Die dolomitischen Schichten sind Anfangs noch sehr sandig, es findet sich Glimmer auf den Ablösungsflächen, erst nach und nach verschwindet der Sandgehalt, und die Thonerde verbindet sich mit Kalk- und Bittererde und bildet den Wellenmergel. Profile dieser Art sind nicht selten sichtbar; so bei Horgen, Niedereschach, Breitenwies, Röthenberg, Grünthal u. a. O.

§. 47.

Im Teufenbachthale bei Horgen zeigte ein nun verschüttetes *Profil* über dem rothen, dünngeschichteten, mit Schieferletten wechselnden Sandsteine:

1) grüne Sandsteinlagen,
2) grünen sandigen Schieferletten,
3) rothen Schieferletten,
4) grünen Schieferletten,
} 15 Schuh mächtig.

5) ockergelben, in's Gelblichgraue übergehenden Mergelschiefer mit Glimmerblättchen und Dendriten.

Darüber findet sich bei Niedereschach und Kappel

6) mit Kupfergrün, Kupferlasur und Bitumen überzogener, bald geradschiefriger, bald wellenförmiger rauchgrauer Mergelschiefer, 5 Zoll mächtig;

7) sehr poröser grauer Dolomit, mit Kupfererzen eingesprengt oder angeflogen; mit Plagiostoma *lineatum* Bronn's u. a.

Darüber im Teufenbachthale bei Horgen

8) rother Schieferletten,

9) graue dolomitische Mergelflöze, welch leztere nun dominirend auftreten.

Weiter hinauf in diesem Thale ist ein anderes Profil:

1) rother Schieferletten, wechselnd mit braunen und grünen Dolomit-Mergel-Lagen, welche gegen unten diesen unordentlich schweifenweise durchziehen, etwa 15 Schuh hoch anstehend.

Darüber

2) grüner chloritischer sandiger Mergel, 1 Schuh mächtig;

3) brauner und grauer Dolomitmergel, $1\frac{1}{2}$ Schuh mächtig;

4) Dolomit, dick geschichtet, 2 Schuh mächtig;

5) graue schiefrige Mergel, viermal mit rothen Schieferletten wechselnd, 12 Schuh mächtig.

§. 48.

Die *dickern Schichten* des Thonsandsteins verlieren hie und da den Schichtenparallelismus, und einzelne Lagen bilden groſse, nicht fortsetzende *Schweifen*, der plattenförmige dagegen hat unter sich meist vollkommen parallele, dem Horizontalen häufig nahe Schichten.

Hinter Villingen ist auch der *Thonsandstein von* dem nahe liegenden *Granite gehoben*, denn er bildet hier einen Sattel mit sanften Abdachungen gegen SO. und NO. Mit dieser Erhebung scheinen die mannichfaltigen Farbenabänderungen dieses Sandsteins, besonders die zu Flecken und Streifen zusammengeflossene metallische Färbung des Bindemittels, in Zusammenhang zu stehen.

Die *Zerklüftung* ist weit weniger bedeutend, als im Vogesen-Sandsteine, die Spalten sind selten offen, und dann mit rothem Schieferletten ausgefüllt.

§. 49.

Die *Gangbildung* sezt, wie weiter unten gezeigt werden wird, durch ihn bis in den Muschelkalk hinauf.

§. 50.

Ein *Salzgehalt* des Schieferlettens zeigt sich überall, wo das Gestein durch Bergbau aufgeschlossen ist (Sulz, Hasmersheim, Niedernhall). Im Ziegelei-Stollen bei Weiſsbach finden sich *Salztrümmer* im Gypse. *Gyps* kommt nicht selten in dieser Gruppe vor; er ist bald rein

ausgeschieden in weifsen, röthlichen und grauen Farben, bald als Thongyps. Er zeigt sich zuerst in den obersten Schichten des Thonsandsteins, und durchschwärmt nicht selten den Schieferletten; bedeutende Gypsmassen enthält der Schieferletten im Ziegelei-Stollen bei Weifsbach, und im Bohrloche bei Hasmersheim, wo er bei 310 Schuh Tiefe erbohrt, und an 50 Schuh mächtig durchsunken wurde. Der Gyps des bunten Sandsteins findet sich nur in den Gruben, zu Tage ist er nirgends sichtbar, eben so wenig ein Salzgehalt bemerkbar.

§. 51.

Kupfererze finden sich, namentlich in den mit Schieferletten wechselnden Dolomitflözen, ziemlich häufig, theils als Anflug, theils eingesprengt; auch der Thonsandstein hinter Thannheim bei Villingen enthält Drusen und Blättchen von Kupfergrün und Kupferlasur. In der Gypsgrube bei Weifsbach finden sich Anflüge von Kobaltblüthe.

§. 52.

Wenn die dolomitischen Gesteine, welche mit dem Schieferletten wechseln, und deren beim Wellenkalke näher erwähnt werden wird, ausgenommen werden, so ist vorliegende Gruppe im südwestlichen Deutschland sehr arm an Versteinerungen. Hinter Villingen und bei Rheinfelden*) fand sich *Calamites arenaceus* Ad. Brongniart's (Calamites arenaceus minor Jäger's, abgebildet in der Schrift über die Pflanzenversteinerungen des Bausandsteins von Stuttgart, Tab. III., F. 1—6), bei Niedereschach überdiefs ein Nest schiefriger *Kohle*, dick mit Kupfergrün und Kupferlasur überzogen. Versteinerte Hölzer entschiedener *Dicotyledonen* und auch Reste von *Farnblättern* zeigen sich in den Steinbrüchen von

*) Merian, loc. cit. S. 180.

Durlach,*) *Knochenreste* in dem Sandsteine der Umgegend von Basel.**)

§. 53.

Der dickgeschichtete Thonsandstein gibt meist einen vortrefflichen, an der Luft härter werdenden *Baustein*, der dünngeschichtete ausserordentlich schöne Platten von allen Dimensionen, oft so dünn, dass sie zur Häuser-Bedeckung angewendet werden. Der Sandstein ist der Vegetation wenig günstig, da er einen zu leichten magern Boden gibt. Der Schieferletten, die sandigen und dolomitischen Mergel sind grösstentheils sehr kleinklüftig, sondern sich an der Luft in kleine, unregelmässige, kantige Stücke, und geben einen schweren, aber fruchtbaren Boden. Der Gyps und Salzgehalt dieser Schichten ist wohl Schuld an ihrer *Verwitterbarkeit* und der Zerstörung des Schichtenverhältnisses, wie wir es am Tage zu beobachten Gelegenheit haben; in den Gruben sind die Thone und Sandsteine sehr geschlossen.

§. 54.

Die *Mächtigkeit* der verschiedenen Glieder dieser Gruppe ist nur theilweise zu bestimmen. Die des dickgeschichteten Thonsandsteins ist unbestimmt, wahrscheinlich einige hundert Schuh nicht übersteigend; der plattenförmig geschichtete erreicht eine Mächtigkeit von 20—30 Schuh, der Schieferletten, mit Einschluss der sandigen und dolomitischen Mergel, welche mit ihm wechsellagern, kann im Eschachthale 30, in den Gruben von Sulz 15—20, und bei Neckarelz, Obrigheim u. a. O. wohl 75—100 Schuh mächtig seyn.

§. 55.

Bei Alpirsbach beträgt die *Mächtigkeit der bunten Sandstein-Formation*, wo aber vielleicht die obere

*) Walchner, loc. cit. S. 701.

**) Merian, l. c. S. 181.

Abtheilung fehlt, 660 Schuh, am Rofsbühle scheint sie mehr als 1000 Schuh zu betragen; doch läfst sich diese leztere Angabe nicht mit Bestimmtheit nachweisen, da es wohl möglich ist, dafs der Sandstein mantelförmig aufgelagert, und daher mächtiger erscheint, als er wirklich ist.

§. 56.

Am südlichen Schwarzwald ist der bunte Sandstein ziemlich zurückgedrängt. Im Norden von Säckingen finden sich einzelne Ablagerungen, ebenso westlich von Rheinfelden und südlich von Lörrach, zwischen Schopfheim und Kandern, bei Schalsingen, bei Heitersheim, südlich von Freiburg, zwischen Kenzingen und Hühnerfattel, bei Lahr u. a. O.

Die Ostseite des Schwarzwälder Grundgebirges ist fast ohne Unterbrechung von rothem Sandsteine bedeckt, von Waldshut über Neggenschweil, Beerau, Seewangen, Birkendorf, Schwaningen, Wellendingen, Bondorf, Neustadt. Von hier aus gegen Norden nimmt er eine grössere Breite, die zusammenhängende Decke desselben eine Höhe bis zu 3000 Schuh über dem Meere ein, und die Mächtigkeit nimmt bedeutend zu. Von Bondorf zieht er sich fast ohne Unterbrechung über Gündelwangen, Röthenbach, Bräunlingen, Villingen, Schramberg bis Alpirspach. Er findet sich zwischen lezterem Orte und der Reinerzau, auf den Höhen zwischen Rippoldsau und Wittichen, zwischen Oppenau, Schömberg und Freudenstadt, auf dem Kniebis und Rofsbühl. Er bedeckt die Höhen bey Tryberg, Wolfach, Haslach, am Heuberge, an den Quellen des Hammerbach; er bildet die Höhen über dem Granite des Murg- und Rheinthals zwischen Baiersbronn, Schwarzenberg, Forbach, Gernsbach, Bühl, Achern und Oberkirch. Zwischen dem Murgthale (von Freudenstadt bis Kuppenheim); dessen Einschnitt fast ausschliefslich aus Granitgneus besteht, und dem Nagoldthale (von Nagold bis Pforzheim),

ebenso zwischen dem Albthale (von seinem Ursprunge bis Ettlingen) und dem Pfinzthale bis Durlach ist er herrschende Gebirgsart.

Der erst später aufgerichtete Thonsandstein mit seinen Schieferletten bildet einen Saum am östlichen Fuſse des Schwarzwaldes. Er zeigt sich hinter Villingen, zieht sich von da nach Cappel, Fischbach, Schabenhausen, Mariazell, Loſsburg, Grünthal gegen Altensteig. Zwischen Nagold, Wildberg und Calw, zwischen Tiefenbrunn und Pforzheim, und von da am nördlichen Saume des Kalkgebirges ist er herrschende Gebirgsart.

Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem bunten Sandsteine am Schwarzwalde und Odenwalde findet nicht statt; das Vorkommen bei Bruchsal deutet auf einen unterirdischen Zusammenhang.

Er sezt bei weitem den gröſsten Theil des Odenwaldes zusammen. Seine westlichen Grenzen sind hier der Granit bei Heidelberg, Porphyr und Porphyrconglomerat von Handschuhsheim bis Heiligenkreuzsteinach, Granitgneus von lezterem Orte über Affalderbach, Langenbrombach, Oberkinzig, Heubach bis Gr. Ostheim. Die südlichen Grenzen ziehen sich, südlich von Heidelberg, von Nuſsloch über Neckargmünd, Aglasterhausen nach Mosbach. Die Ostgrenze beschreibt der Muschelkalk bei Mosbach, Rittersbach, Waldhausen, Buchen, Werbach an der Tauber, Homburg, Rothenfels, Gmünden. Gegen Norden lehnt er sich an den Spessart, welcher durch den Main von ihm getrennt ist.

Alles Land zwischen den bezeichneten Orten besteht aus ihm, mit Ausnahme eines Dolerithügels und einiger kleinen Muschelkalk-Ablagerungen.

Auſserdem findet er sich noch südöstlich von Reinheim.

Der Schieferletten bedeckt in bedeutender Mächtigkeit den bunten Sandstein bei Neckarelz, Mosbach, Speckbach, bei Niedernhall, Ingelfingen, Krautheim, bei

Michelstadt, Erbach, Siedelsbrunn (südlich von Waldmichelbach) und andern Orten.

§. 57.

Der Muschelkalk

ist das Verbindungsglied zwischen buntem Sandsteine und Keuper, nur ausnahmsweise ruht er unmittelbar auf ältern Gebirgen; so berührt er im Thale der Wehra den steil sich erhebenden Gneus, in dessen Nähe die Schichten zellig und dolomitisch sind.*) Beinahe überall verschwindet der bunte Sandstein gegen oben nur allmählig; es legen sich bunte, meist rothe Schieferletten an, welche dem Keuper auffallend ähnlich sind; diese wechseln mit Mergeln, mehr oder minder sandig oder dolomitisch; die Kalkerde wird endlich vorherrschend, und es sondern sich Kalksteine, Kalkmergel oder dolomitische Mergel aus. Diese Reihe nenne ich die *Gruppe des Wellenkalks*. Sie ist bedeckt mit dunklem Thone und Anhydrit, in welchen sich dolomitische Schichten und Steinsalz finden. Der Anhydrit, bedeckt mit dolomitischen Mergeln, ist vorherrschend, deſshalb nenne ich diese Reihe *Anhydrit-Gruppe*. Ueber dieser findet sich ein grauer Kalkstein, der *Kalkstein von Friedrichshall*, das oberste Glied des Muschelkalks, welcher am obern Neckar theilweise zu Dolomit verwandelt ist, und sich unmittelbar an den Keuper anschlieſst.

§. 58.

Der Wellenkalk.

Der charakteristische Wellenkalk mit seinen Mergeln erscheint nur am Fuſse des Odenwaldes, im Kocher-, Jagst- und Tauberthale; am Schwarzwalde dagegen wird er durch Dolomite und dolomitische Mergel repräsentirt. Der Gesteinsunterschied zwischen hier und

*) Merian l. c. S. 192.

dort ist so grofs, dafs es Noth thut, in *beiden Distrikten* diese Gruppe besonders zu erforschen.

§. 59.

Der Wellenkalk mit seinen Mergeln am Odenwalde, im Kocher-, Jagst- und Tauberthale

ist stets von grauen Farben; bald ist der Mergel, bald der Kalk vorherrschend. Der Kalk unterscheidet sich in Farbe und Bruch in nichts von dem später zu erwähnenden Kalksteine von Friedrichshall, dem charakteristischen Muschelkalke; seine Farbe ist grau, von allen Abänderungen, der Bruch muschlig oder splittrig, seltener eben. Selten ist er in einzelnen Abänderungen körnig oder körnig-blättrig, und dann dolomitisch. Durch was er sich hauptsächlich vom Kalksteine von Friedrichshall auszeichnet, ist die durchschnittlich viel dünnere Schichtung, der häufige Wechsel mit Mergeln, welche zuweilen vorherrschend sind, und vor allem die Wellenform der Straten, welche so auffallend ist, dafs sie ihn vor allen Gebilden des Flözgebirges auszeichnet.

Nur selten ist der Wellenkalk bis 1 Schuh dick geschichtet, doch meist nur in einzelnen Lagen, welche sich in Kalk- und Mergelschiefer ausscheiden (Westernhausen u. a. O.); sonst ist die Schichtung meist sehr dünn oder gar schiefrig. Bei Marlach steht der schiefrige Kalk an 100 Schuh mächtig zu Tage. Schöne Profile dieses Schiefers finden sich bei Hochhausen, bei Aglasterhausen, Eberstadt am Odenwalde, bei Hohbach, Billigheim, Niedernhall u. a. O. Er trozt der Verwitterung und bildet steile Thaleinschnitte. Dieser Schiefer sondert sich nicht in parallele Schichten ab, diese bestehen vielmehr aus dünnen, unebenen, in langgezogene Körner oder Stängel, oder unebene Wülste sich absondernden Blättchen, oder sie haben mehr Zusammenhang, und zeigen gebogene, gerippte, rinnenförmig eingeschnittene und wellig gestreifte Schiefer, oder es schachteln

sich in diese Schiefer dickere, langgezogene Kalksteinplatten ein, welche die Wellenform erhöhen.

§. 60.

Die Mergel, welche mit dem Wellenkalke innig verbunden sind, und ihn zuweilen an Mächtigkeit übertreffen, haben ebenfalls graue Farben, welche, wohl durch die Einwirkung der Atmosphäre, meist gebleicht erscheinen. Diese Mergel sind seltener parallel, und dann papierdünn, wie manche Mergelschiefer des Lias, geschichtet. Meist legen sich langgezogene Kalksteinplatten in die Schiefer, und theilen auch ihnen die Wellenform mit, welche diese Gruppe auszeichnet. Wir sehen überall den Wellenschlag einer bewegten Flüssigkeit, welcher stärker wird, je näher die Schichten der Gruppe des Anhydrits stehen.

Unmittelbar über dem bunten Sandsteine zeigen sich gewöhnlich grünlich graue milde Mergelschiefer (Höhe über Gutenbach, Altkrautheim u. a. O.), welche strichweise dolomitisch sind (Niedernhaller Schacht).

§. 61.

Bei Niedernhall verdient ein Profil des Wellenkalks erwähnt zu werden, welches an der Steige nach Neufels sichtbar ist, und von drei mächtigen Dolomitgängen durchbrochen ist.

Am Fufse dieser Steige finden sich mit S. Fallen:

1) Dolomitischer Kalk von grauer, gelber oder brauner Farbe, mit Eisenoxyd, 30 — 40 Schuh mächtig anstehend; in diesem ein Dolomitgang mit WSW.-Streichen, fast senkrecht aufsetzend. Er besteht aus sehr festen, aber porösen oder zelligen Lagen eines theilweise in Dolomitmergel übergehenden zinkreichen Braunkalks von dunklerem oder hellerem Braun, welcher sich in sehr wellenförmige Schichten absondert, und schweifenweise von dünnen Schieferlagen durchzogen ist. — Dieser Gang, etwa 40 Schuh mächtig,

verfliefst gegen oben in einen Mergelschiefer, in welchen rauchgraue Kalksteinbrocken eingeschlossen sind.

2) Darüber dünn geschichteter, in Körner und Brocken sich absondernder rauchgrauer Wellenkalk, 15 Schuh mächtig; ein Dolomitgang von gleicher Beschaffenheit wie bei Nro. 1, ebenfalls fast senkrecht aufsetzend, in Schichten abgesondert, etwa 50 Schuh mächtig, hat gleiches Streichen, wie Nro. 1. An beiden Gangflächen sezt die braune Farbe, ohne dafs sich ein Salband zeigte, plötzlich ab, und das Nebengestein, welches übrigens gleiches Fallen zeigt, ist nicht dolomitisch.

3) Höher findet sich Mergelschiefer mit einzelnen rauchgrauen, mehr oder minder dick geschichteten Kalksteinlagen, wellenförmig, etwa 20 Schuh mächtig; darin ein Dolomitgang, weniger ausgezeichnet, als die untern Gänge, doch ganz gleiches Gestein zeigend.

Der Dolomit in besagten Gängen enthält hie und da gelbe Blende, und ist wahrscheinlich gallmeyhaltig.

4) Sehr dünn geschichteter Kalkstein, in dünne, kleine Blätter sich absondernd, mit dickern Kalkplatten nesterweise durchzogen, wellenförmig, mit Zwischenlagen, welche sich körnig absondern, etwa 50 Schuh mächtig.

5) Mehr oder minder dickgeschichteter rauchgrauer Kalkstein, mit Mergelschiefern wechselnd, mit Avicula Bronni Alberti's, Rostellaria obsoleta, Goldfufs u. a., 12 Schuh mächtig.

6) Dickgeschichteter Mergelkalkstein, 1 Schuh mächtig.

7) Abwechselnde Lagen papierdünner und ziemlich regelmäfsig geschichteter Mergelschiefer und dickere Schichten von rauchgrauem Kalksteine, 3 Schuh mächtig.

8) Feste gelbe Mergel, 5 Schuh mächtig.

Die erwähnte, von Dolomitgängen durchsezte Schichtenreihe, 140—150 Schuh mächtig, geht etwa bis zur Hälfte des Berges, dann folgt eine mit Vegetation

bedeckte, ziemlich sanft ansteigende Fläche, welche wohl die Anhydrit-Gruppe bedeckt; weiter oben finden sich Brüche der mittlern Lagen des Kalksteins von Friedrichshall, und auf der Höhe endlich Lettenkohlensandstein.

Aehnliche Dolomitgänge wie bei Niedernhall habe ich bis jezt nirgends beobachtet; überhaupt finden sich im Wellenkalke am Odenwalde und den oben bezeichneten Thälern nur sehr selten dolomitische Gesteine. Ob unmittelbar unter der Anhydritgruppe, wie allgemein am Schwarzwalde, Dolomit liege, läſst sich nicht nachweisen, doch ist es nach der Analogie wahrscheinlich; denn aller Orten in Würtemberg bilden dolomitische Gesteine die Pole des Anhydrits oder des Gypses. Sehr poröse dolomitische Gesteine finden sich im Tiefsten des Wellenkalks bei Künzelsau; Ingelfingen, Krautheim, Dörzbach und andern Orten.

§. 62.

Der Wellenkalk am Schwarzwalde

hat einen ganz andern Charakter; die Kalksteine erscheinen als Dolomite, und die Mergel als dolomitische Mergel, ähnlich denen, welche an den Vogesen mit buntem Sandsteine wechseln.

§. 63.

Des Uebergangs der Schieferletten in die dolomitischen Mergel wurde S. 37 u. f. erwähnt. Erstere verschwinden allmählig, und leztere bilden am ganzen östlichen Schwarzwalde einen fortsetzenden Saum. Sie sind von gelben oder braunen, seltener grauen Farben; das Helle derselben rührt von den Einwirkungen der Atmosphäre her, denn in den Gruben sind alle diese Gesteine dunkelgrau (Sulz, Horgen, Bohrlöcher bei Rottenmünster).

Diese Mergel sind meist dünn, durch eingedrängte Dolomitnester wellenförmig geschichtet, doch ist hier die Wellenform wegen der grofsen Verwitterbarkeit des Gesteins weit weniger hervortretend, als am Odenwalde.

Gegen unten, in der Nähe des Schieferlettens, sind diese Mergel sandig, glimmerreich, täuschend ähnlich den mergeligen bunten Sandsteinen von Sulzbad, Noirmoutier, Domptail, Wasselonne u. a. O. In ihnen finden sich in aufserordentlicher Menge Petrefacten verschiedener Art (Röthenberg, Horgen).

Weiche dolomitische Mergel wechseln gewöhnlich mit festen Dolomiten, mit schiefrigem Thone oder mit bituminösen Gesteinen. Einzelne Gypstrümmer, namentlich Fasergyps, und mächtigere Gypslagen durchziehen diese Gebirgsmassen (Sulz a. N., Bohrversuche bei Rottenmünster, bis 5 Schuh dick), und suchen den Schieferletten des bunten Sandsteins mit der Anhydrit-Gruppe zu verbinden.

§. 64.

Die Dolomite finden sich vorherrschend in dem untern Theile dieser Gruppe, in den Gruben ebenfalls von dunkler, am Tage von lichter, meist gelblichgrauer Farbe. Sie sind oft wellenförmig geschichtet, häufig mit einem Anfluge von Kupfergrün oder Kupferlasur überzogen. Stellenweise sind sie sehr porös und löcherig; aus ihren Poren quellen die tiefern Soolen von Sulz am Neckar.

Hieher gehören die von C. Ch. Gmelin *) untersuchten Dolomite, mit nachstehenden Bestandtheilen:

*) Würtembergische naturwissenschaftl. Abhandlungen, 1. Band, 1. Heft, Tübingen 1826, S. 165, 168, 172 u. 173.

	Kohlensaure Kalkerde.	Kohlensaure Bittererde.	Kohlensaures Eisenoxyd.	Alaunerde.	Manganoxyd.	Organische bituminöse Stoffe, Thon oder Sand.	Wasser.	Summe.	Specifisches Gewicht.
(Nro. 5) von Nagold, bräunlichgrau, mit Kupferlasur . . .	46,53	38,17	1,46	Spuren	0,25	13,57	—	99,98	2,812
(Nro. 12) v. Dornstetten	50,82	40,62	0,87	—	0,53	5,66	1,50	100,00	2,831
(Nro. 17) von Sulz	51,72	31,10	2,86	0,12	0,87	10,58	—	97,25	2,841
(Nro. 19) von Sulz	36,59	29,51	1,72	0,40	0,20	30,18	—	98,60	2,811

§. 65.

Thon in mächtigen Bänken von dunkel asch- und schwärzlichgrauen Farben bildet hauptsächlich die obersten Lagen der Wellenmergel am Schwarzwalde, doch findet er sich auch in den tiefern verbreitet (am obern Neckar). Bald ist er ungeschichtet in stockförmigen Massen (Sulz a. N.), bald nimmt er Glimmerblättchen auf, und ähnelt manchen schiefrigen Thonen (Bohrlöcher bei Rottenmünster). Der Gyps, welcher durch die ganze Gruppe in kleinen Gängen und Lagen verbreitet ist, tritt hier mächtiger auf, und durchzieht den Thon nach allen Seiten. Der Salzgehalt, welcher sich schon im Schieferletten ankündete, wird merklicher, ja es scheiden sich Körner und Trümmer von rothem Steinsalze aus (Rottenmünster).

§. 66.

Die Mergel des Wellenkalks sondern sich häufig in Prismen, in Platten, Körner, Stengel ab, auch die Dolomite zeigen prismatische Absonderung.

§. 67.

An fremdartigen Fossilien ist diese Gruppe am obern und untern Neckar sehr arm. Aufser dem *Gypse* und etwas *Steinsalz* finden sich ziemlich häufig *Kupfererze* eingesprengt und angeflogen (Niedereschach, Horgen, Reuthin, Grünthal, Nagold, Bulach), auch *Bleiglanz* (Niedereschach, Horgen, Niedernhall), *gelbe*

Blende (Dolomitgänge bei Niedernhall), sehr selten *Eisenrahm* (Horgen), hie und da *Kalkspath*, auch *Braunspath* (Winzerhofen), *hornsteinartiger Feuerstein* (Marlach), *Glimmer*, lezterer in manchen Mergelschiefern und besonders in den Schichten über dem Schieferletten am Schwarzwalde, und *Pechkohlentrümmer* (Villingen).

§. 68.

Der Braunkalkgänge bei Niedernhall wurde oben erwähnt. Am Silberberge bei Aach, unweit Freudenstadt, setzen die mit Schwerspath und Brauneisenstein ausgefüllten Gänge bis in die Dolomite des Wellenkalks herauf, und sondern diese in ausgezeichnete Prismen ab. Voltz fand am Hamberge bei Neckarelz in dieser Gruppe einen Doleritgang. Weder die Schichten, noch die Gesteinmasse des Muschelkalks sollen durch das Eindringen der vulkanischen Masse im geringsten umgewandelt seyn. *)

§. 69.

Im Wellenkalke sind die Versteinerungen ziemlich selten, meist einzeln zerstreut, selten familienweise, und sich nicht an einzelne Schichten bindend; sie lassen sich nicht vom Gesteine lostrennen, es ist daher meist nur eine Seite sichtbar. Anders ist es bei den Dolomitmergeln des Schwarzwaldes. Während beim Wellenkalke die Schalen der Versteinerungen nicht verloren gingen, sich nur mit dem Gesteine innig verbanden, sind bei den Dolomitmergeln und Dolomiten des Wellenmergels die Schalen mit wenigen Ausnahmen gänzlich verschwunden, so dafs nur Abdrücke und Steinkerne übrig geblieben sind. Bei den Dolomiten, wo das Petrefact noch eingeschlossen, ist der Raum, welchen die Schale einnahm, leer geworden, so dafs sich dasselbe durch die kleinen Höhlungen im Gesteine schon von aufsen

*) Vergl. v. Leonhards Basalt-Gebilde, 1832. 2te Abthlg. S. 545.

erkennen läſst. Bei den Dolomitmergeln fallen die Versteinerungen, da sie nicht fest mit der Masse verbunden sind, bei der Verwitterung des Gesteins mit den Abdrücken beider Schalenhälften als Steinkerne heraus.

In den untern Lagen der Dolomitmergel sind die Versteinerungen nicht selten verkiest, und neben kleinen Bohnerzen zeigen sich kleine Ammoniten, Turritellen, Rostellarien, Buccinen und Bivalven. So bei Horgen, Duningen, Seedorf, den 24 Höfen u. a. O.

Die Mollusken (Lamark's) zeigen zerschlagen keine Spur von Kammer. oder innerer Windung, sie sind zu einer Masse verschmolzen, welche nur noch die äuſsern Umrisse zeigt; nur Ammonites Buchii Alberti scheint eine Ausnahme von dieser Regel zu machen.

Sehr selten zeigen die Petrefacten natürliche Schale, wie Lingula, auſserdem selten Spuren derselben, wie eine Calyptraea, und einige Avicula-Arten.

Nummuliten, Dentalien, Avicula, Plagiostoma liegen meist familienweise beisammen, eine Calyptraea und Ostreen sitzen beinahe immer auf Plagiostoma.

Reptilienreste sind nicht sehr selten, namentlich Zähne des *Lüneviller Ichthyosaurus* — (Cuvier Ossements fossils, V. II. t. XXII. f. 10). — Cuvier stellte dieses Thier zwischen Ichthyosaurus und Crocodil, und hielt es den Pleriosauren verwandt; nach Goldfuſs gehört es weder zu Pleriosaurus noch zu Ichthyosaurus, sondern einer Eidechse mit beiderseitig concaven Wirbelflächen, welche sich in dieser Form einer Abtheilung der Crocodile nähert; *) nach schriftlichen Mittheilungen von Hrn. Agassiz endlich wird dieses Thier ein ganz eigenthümliches Genus bilden, welches Aehnlichkeit mit einer Süſswasser-Schildkröte (Trionyx) hat. Dieser leztern Ansicht scheint auch Blainville zu seyn. Ob

*) Klöden, Versteinerungen der Mark Brandenburg. Berlin 1834. Seite 89.

dieses Reptil und der *Conchyosaurus clavatus* v. Meyer's Einer Art angehören, ist zweifelhaft; beide scheinen wenigstens gleichgestreifte Zähne zu haben.

Von Fischresten finden sich Zähne aus der Familie der *Hybodonten* Agassiz, namentlich *Hybodus plicatilis* Agass. (Niedereschach, Horgen.) Dieses Thiers wird beim Kalksteine von Friedrichshall näher erwähnt werden.

Von *Palinurus Suerii* Desmarest's fand ich Rückenschild und Kopf bei Horgen. (Nähere Erwähnung dieses Krebses geschieht weiter unten.)

Ammonites undatus Reinecke (Ammonites nodosus, Bosk,*) Ceratites nodosus, de Haan), abgebildet in v. Schlotheim's Nachträgen T. XXXI. F. 1. — Reinecke, mar. prot. naut. et T. VIII. F. 67 — Mus. Tessin. Lin. T. 4. F. 1. 3. 6. — Knorr T. 1. a. F. 4 und 5. — v. Ziethen's Versteinerungen Würtembergs. 1 Heft. T. 2. F. 1. — Selten, Doerzbach.

Ammonites subnodosus Münster's, unterscheidet sich von A. undatus, daſs er flachen, dieser runden Rücken, und statt daſs jener 12—15, er 24—30 kleine scharfe Knoten hat. Ist wohl nur Spielart des A. undatus. Ein ziemlich abgeschliffenes $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haltendes Exemplar fand ich bei Niedernhall.

Ammonites Buchii Alberti's, 1—4 Linien groſs, hat Suturen wie Ammonites undatus, ist ganz flach gedrückt, von scheibenförmiger Gestalt, wie Ammonites cinctus Goldfuſs, nur ist sein Rücken nicht kantig, sondern abgerundet, und seine Seitenflächen sind glatt und ebenmäſsig flach convex, so daſs er äuſserlich dem Ammonites depressus Reinecke's ähnlich sieht. Findet sich verkiest bei Horgen, Niedereschach, Duningen, Seedorf, auf den 24 Höfen.

Nautilus bidorsatus v. Schlotheim's (Nautilus arietis Reinecke's). Nicht sehr selten, doch stets in

*) Ist wohl zu unterscheiden von Ammonites nodosus Sowerby's, welcher zu den Amatheen gehört.

beschädigten Exemplaren; bis zu einem Durchmesser von mehr als 1 Schuh. Abgebildet in v. Schlot. Nachtr. T. XXXI. F. 2. — Reinecke, mar. protog. naut. et T. X. F. 70. — v. Ziethen's Versteinerungen Würtembergs, 3. Heft. T. XVIII. F. 1. — Horgen, Niedereschach, Aach, Salzstetten u. a. O.

Nummulites Althaussii Alberti's. Vollkommen linsenförmig von 1 — 5 Linien Durchmesser. Er zeigt, wie alle Mollusken Lam. in dieser Gruppe, weder beim Anschleifen noch beim Poliren organische Struktur. Horgen, Niedereschach.

Buccinum gregarium v. Schlotheim's. Abgebildet in v. Schlotheim's Nachtr. T. XXXII. F. 6. Verkiest bei Seedorf und den 24 Höfen.

Rostellaria scalata Goldfuſs (Strombites scalatus Walch, Turritella Schroeteri, Voltz), abgebildet in v. Schloth. Nachtr. T. 32. F. 10. Röthenberg u. a. O.

Rostellaria? obsoleta Goldfuſs (Buccinites communis Pusch's), abgebildet in v. Schlotheim's Nachtr. T. 32. F. 7. — Ziethen T. 36. F. 1. — Annales des sciences nat. T. 34 F. 9. — Hat 5—6 gerundete Windungen, lezte verdickt; meist zusammengedrückt. Häufig, auch im Wellenkalke.

Trochus Albertinus Goldfuſs. Aeuſsere Gestalt, wie Tr. imbricatus Sowerby — T. 272. F. 3 — nur wenig kleiner; auf der ersten Windung mit doppelter Carina, wie Tr. reticulatus Sow. T. 272. F. 2.; auf den übrigen Windungen wird die untere Carina von den anliegenden Windungen bedeckt; Oberfläche glatt. Abgeb. in v. Ziethen's Verst. Würt. T. 68. F. 5. a, b. Horgen.

Natica pulla Goldfuſs. Oval, dünn, glatt, sehr zart, kaum merklich gestreift, $1\frac{1}{2}$ Linien. Vielleicht Junges von Natica Gaillardoti Lefroy. — Abgeb. in v. Ziethen's Verst. Würt. 6. Heft. T. XXXII. — Horgen, Marlach.

Calyptraea discoides Goldfufs (Patellites discoides v. Schloth.) Abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. XXXII. F. 3. In Steinkernen sieht man die Vertiefung, welche die im Innern herabragende zungenförmige Verlängerung hinterliefs. Stets auf Plagiostoma ansitzend; bei Horgen, Niedereschach.

Mya musculoides v. Schlotheim. Abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. XXXIII. F. 1. a, b.; häufig.

Mya elongata v. Schlotheim. Abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. XXXIII. F. 3. a, b.; bei Horgen u. a. O.

Mya ventricosa Schloth. Abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. XXXIII. F. 2. — v. Ziethen T. 64. F. 3. Selten, bei Horgen.

Mya mactroides v. Schlotheim — abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. XXXIII. F. 4. a, b — findet sich in sehr grofser Menge. Hierher gehören wohl auch die im De la Beche'schen Handbuche der Geognosie, übersezt von v. Dechen, aufgeführten: Mya rugosa, und Arca inaequivalvis. Leztere ist abgeb. in v. Ziethen's Verst. T. 70. F. 3. a, c.

Venus nuda Goldfufs. Herzförmig, zusammengedrückt, mit unregelmäfsigen concentrischen Streifen; übrigens glatt. (Abgeb. in v. Ziethen's Verst. T. 71. F. 3, die Streifung ist nicht deutlich.) Horgen.

Cardium (Venus?) *induratum* Goldfufs. Dick, nach vorne mehr als nach hinten verlängert, die Lunula sehr grofs. Verkiest bei Seedorf, 24 Höfen u. a. O.

Myophoria vulgaris Bronn's (Trigonia vulgaris v. Schloth.), abgebildet in v. Schloth. Nachtr. T. XXXVI. F. 6.; sehr häufig. *)

*) Das Genus Myophoria Bronn's hat mit Trigonia nichts gemein; vielleicht aber mufs es mit Sowerby's Axinus vereinigt werden. Das Schlofs hat, wie Bronn an einem Exemplar zu beobachten Gelegenheit hatte, zwei ziemlich starke Zähne, ohne Seitenzähne; der wesentliche Charakter aber, auf den ohnehin häufigern Steinkernen stets deutlich, besteht darin, dafs der

Myophoria cardissoides Alberti (Bucardites cardissoides Hartmann's). Sehr häufig, auch im Wellenkalke bei Billigheim. Unterscheidet sich von Myoph. vulgaris durch eine mehr bauchige und dreiseitige Gestalt, und durch den Mangel der Rippe auf den Seitenflächen. Abgeb. v. Ziethen, T. 58. F. 4. a—c.

Mytilus vetustus Goldfuſs (Mytulites eduliformis v. Schloth.). Abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. XXXVII. F. 4. v. Ziethen's Verst. T. 59. F. 2. Röthenberg.

Avicula socialis Bronn's (Mytulites socialis Schloth. — Gryphaea mytiloides Link's. — Cypricardia socialis Lefroy's). — v. Schloth. Nachtr. T. XXXVII. F. 1. a. c; b. ist unrichtig abgebildet. — v. Ziethen's Verst. Würt. T. 69. F. 7 u. 8.

Avicula Bronni Alberti's (Avicula costata Bronn's, Mytulites costatus v. Schlotheim's). — Schloth. Nachtr. T. XXXVII. F. 2. v. Ziethen's Verst. T. 55. F. 3. Ich gab ihr eine neue Benennung, um sie von Avicula costata Sowerby's aus dem Oolite, welche eine ganz andere ist, zu unterscheiden.

Die beiden erwähnten Avicula-Arten begleiten sich beständig, und kommen oft in auſserordentlicher Menge in einzelnen Streifen vor. Nicht selten finden sich freie Exemplare mit beiden Schalenhälften.

Plagiostoma lineatum Bronn's; abgebildet bei Knorr II. I. T. B. I. A. F. 1, 2, 4; v. Zieth. Verst. T. 50. F. 2. a—c.; von v. Schlotheim zweifelhaft zu Bucardites hemicardius gerechnet, und dann wieder von demselben

eine vordere Muskeleindruck normal vorhanden ist, an der Stelle des andern aber sich eine vom Schloſs inwendig auf der Schale herablaufende Leiste befindet, welche zu Befestigung des Muskels gedient zu haben scheint, worauf der Name hindeutet. Auf den Steinkernen ist an der Stelle dieser erhabenen Leiste natürlich eine tiefe schmale Rinne zu finden, welche unter dem Buckel anfängt, und vorn parallel dem Rande eine Strecke herabzieht.

in den Nachtr. II. T. XXXV. F. 1. als Chamites lineatus aufgeführt. Es findet sich in verschiedener Form, je nach Zusammendrückung und Alter von $1/2$ — 4 Zoll Länge. Hieher ist wohl auch Plagiostoma cardiiformis Merian's und Plagiost. ventricosum Ziethens (v. Zieth. Verst. Tab. 50. Fig. 3. a, c.) zu rechnen. Kommt sehr häufig vor.

Plagiostoma striatum Bronn's (Chamites striatus, v. Schloth.). — v. Schlotheim's Nachtr. T. XXXIV. F. 1.; v. Ziethen's Verst. T. 50. F. 1. a—c. Ein Junges dieses Plagiostoma ist wohl Plagiostoma regulare Klöden's. — Verst. der Mark Brandenburg, T. 3. F. 1. — v. Zieth. Verst. Würt. T. 69. F. 3. a—c.; ist weit seltener als das vorige; bei Horgen.

Plagiostoma inaequicostatum Goldfuſs. Wie Plag. lineatum, aber gerippt, Rippen knotig, immer 2 kleinere zwischen 2 gröſsern; Röthenberg.

Pecten Albertii Goldfuſs; flach gedrückt, concentrisch gestreift, und mit feinen, gedrängt stehenden, gerundeten Längsrippen von ungleicher Dicke und ungleichem Abstande, welche aber am Wirbel verschwinden. Billigheim, Marlach.

Ostrea spondyloides v. Schloth. (Spondylus Schlotheimii Münster's); abgebildet in v. Schloth. Nachtr. T. XXXVI. F. 1. b. — Petref. Mus. Bonn. T. 72. F. 5. Horgen.

Ostrea crista difformis v. Schloth. — v. Schloth. Nachtr. T. XXXVI. F. 2. — Petref. Mus. Bonn. T. 72. F. 1. — Plagiostoma lineatum ist häufig mit der Brut dieser Ostrea bedeckt. — Röthenberg.

Ostrea complicata Goldfuſs. — Petref. Mus. Bonn. T. 72. F. 3. — Horgen.

Terebratula vulgaris v. Schlotheim (Terebratula communis Bosc.). Uebereinstimmend mit der Abbildung in v. Schloth. Nachtr. T. 37. F. 9. — Niedereschach, Horgen.

Delthyris fragilis Goldfuſs (Terebratulites fragilis und parasiticus Schloth. — Delthyris semicircularis im Handb. der Geognosie von de la Beche, übersezt von v. Dechen. S. 454.) — Mineralog. Taschenbuch 1814, T. 2. F. 4 u. 5. — Marlach.

Lingula tenuissima Bronn's. Stets nur eine Schalenhälfte sichtbar; familienweise beisammen. Spatelförmig, 5 — 6 Lin. breit, gegen oben zugespizt, hat nach der Länge, vom Schloſs aus, einen kleinen Wulst. Mit natürlicher Schale, durch die Altersringe concentrisch gestreift, etwas flacher und kleiner als Lingula mytiloides aus dem untern Oolite. Findet sich nicht sehr selten, namentlich bei Horgen.*)

Dentalium laeve v. Schlotheim. — Dessen Nachtr. T. XXXIII. F. 2. — Ganze Schichten sind von dieser Wurmröhre erfüllt, so daſs es scheint, als ob sie gröſstentheils durch sie gebildet worden seyen. Röthenberg bei Alpirsbach; zwischen Dietersweiler und Glatten.

Serpula socialis Goldfuſs. — Goldfuſs, Petr. Mus. Bonn. T. 69. F. 2. — Röthenberg, mit Dentalien u. a.

Encrinites liliiformis v. Schloth. (Encrin. moniliformis Miller's); in einzelnen Gliedstücken bei Röthenberg, in den untersten Schichten der Gruppe; auch bei Horgen, Niedereschach. (S. weiter unten.)

Von *Cidarites grandaevus* Goldfuſs, dessen weiter unten erwähnt werden wird, einzelne Stacheln; bei Horgen, Röthenberg.

In den untern Lagen bei Horgen, Niedereschach u. a. O. finden sich einzelne Schichten völlig überdeckt mit wurm- und schlangenähnlichen Gestalten, mit sich vielfach durchkreuzenden Verästelungen. Hie und da zeigen sich noch einzelne Articulationen, und bei einem ausgezeichneten Exemplare von Röthenberg fand ich,

*) In v. Mone's badischem Archive, B. 2, S. 78, früher von Bronn zweifelhaft als Scutus-Art aufgeführt.

dafs diese wurmähnlichen Gestalten wohl grofsentheils Encriniten seyen, welche ihre Schale verloren haben. Andere, namentlich bei Röthenberg, sind wohl Bruchstücke eines *Zoophyten*, vielleicht einer Gorgonie; auch den *Cerioporen* Goldfufs aus dem Jurakalke ähnliche Petrefacten und Bruchstücke von *Seesternen* finden sich hier.

Die am häufigsten vorkommenden Versteinerungen sind: Mya mactroides, Myophoria cardissoides, Plagiostoma lineatum, Avicula socialis und Av. Bronni.

Diese Versteinerungen finden sich grofsentheils in den untern Schichten über und zwischen dem Schieferletten des bunten Sandsteins, seltener im eigentlichen Wellenkalke, oder in den höhern Schichten der dolomitischen Gesteine des Schwarzwaldes, in bei weitem nicht so regelmäfsigen Lagerstätten wie in dem Kalksteine von Friedrichshall. Die Nummuliten, die Lingula, die Dentalien scheinen blofs an einzelnen Stellen zusammengehäuft, die übrigen Petrefacten dagegen allgemeiner verbreitet zu seyn, doch sich nicht an einzelne Schichten zu binden. Vorzüglich angehäuft sind die glimmerreichen licht-gelblichgrauen und von Eisenoxyd braungefleckten bei Röthenberg, welche sich beinahe unmittelbar über dem Schieferletten finden.

Der Wellenform der Straten nach befand sich die Masse bei ihrem Entstehen in grofser Gährung. Die Conchylien werden je näher dem Steinsalze immer seltener, und von da bis zum Kalksteine von Friedrichshall ist keine Spur mehr von ihnen sichtbar.

§. 70.

Die Gesalzenheit der Thone, der Gyps, welcher die Mergel und Thone durchzieht, die Verwitterbarkeit der Dolomitmergel wirken auf die äufseren Formen des Gebirges, welches sie am Schwarzwalde constituiren, ein, und geben ihm den Charakter des Keupers. Wir

glauben sandige Mergel vor uns zu haben, welche eher die Nähe des Sandsteins als des Kalkgebirges vermuthen lassen; deſshalb wird auch der, welcher diese Gruppe nur am Schwarzwalde sah, sie eher dem bunten Sandsteine als dem Muschelkalke anreihen. Nur bei ausgedehnteren Beobachtungen wird es klar, daſs diese Verhältnisse in einer plutonischen Gesteins-Verwandlung ihren Grund haben.

Diese verwitterbaren Mergel werden sehr häufig als Mergel zu Verbesserung der Felder verwendet.

Sie bieten abgerundete Formen, flache, nie steil sich erhebende Ufer, und wenig entblöſstes Gestein dar; der Wellenkalk am Odenwalde dagegen tritt in fast senkrechten, der Verwitterung trotzenden Felsen zu Tage; es scheint daher, daſs lezterer keinen Gyps und keine Salztheile enthalte.

§. 71.

Die Dolomitmergel mit den sie begleitenden Gebilden mögen im Eschach-Thale wohl 200 Schuh mächtig seyn; am untern Neckar, bei Hasmersheim, wurde der Wellenkalk mit seinen Mergeln 230 Schuh mächtig durchsunken.

§. 72.

Gruppe des Anhydrits.

Ueber dem Wellenmergel liegt, wie schon gesagt, fast aller Orten Salzthon, in welchem sich stärkere oder schwächere Anhydrit-Lagen befinden; oft ist auch der Anhydrit unter dem Steinsalze vorherrschend, und der Thon fast verdrängt. Gegen oben nimmt der Salzgehalt des Thons oder Anhydrits mehr und mehr zu, und es zeigen sich zuerst einzelne Salzkörner, welche sich bald zu mehr oder weniger mächtigen Salzmassen häufen.

§. 73.

Im Schachte Wilhelmsglück bei Hall finden sich von unten nach oben folgende Schichten, welche,

obschon die Gruppe nicht bis auf den Wellenkalk durchsunken ist, am besten die Verhältnisse derselben darlegen.*)

Grauer, mit Thon vermengter Gyps	1 Schuh	8 Zoll.
Anhydrit, mit Fasergypsschnüren durchzogen	10 „	8 „
Bituminöser schwarzgrauer dolomitischer Kalk	3 „	5 „
Grauer Kalk	4 „	5 „
Anhydrit, mit einzelnen Kalkschichten wechselnd	9 „	8 „
Steinsalz, dicht, hie und da mit grauem Thon gemischt, gegen unten sich in Nester zusammenziehend . .	17 „	7 „
Anhydrit mit einer schwachen Lage von Salzthon	1 „	— „
Thongyps mit dünnen Dolomitlagen und kleinen Schweifen eines rothen Sandes. Im Thongypse Nester von körnigem und fafsrigem Steinsalze	32 „	— „
Gyps mit dolomitischem Kalke . . .	1 „	8 „
Anhydrit mit dünnen Kalkschichten .	9 „	6 „
Blauer Anhydrit	7 „	— „
Anhydrit, mit Kalksteinschichten wechselnd	12 „	3 „
Anhydrit mit dünnen Gypsschichten .	26 „	5 „
Schwarzer bituminöser Schiefer mit Gyps	4 „	5 „
Körniger Anhydrit, worauf 3—4 Schuh mächtige bituminöse Kalksteinflöze folgen, welche mit 6—7 Zoll mächtigen Gypsflözen, Stinkstein und		
Transport:	141 Schuh	8 Zoll.

*) Vergl. Schübler in den naturwissenschaftl. Abhandlungen, 1. Band, Seite 359 u. f.

Transport:	141 Schuh	8 Zoll.
dünnen Flözen schiefrigen Thons wechseln	19 „	5 „
Körnigschuppiger Anhydrit	7 „	— „
Grauer Gyps	4 „	5 „
Stinkkalk	2 „	5 „
Gelbe dolomitische Mergel und Mergelschiefer mit Hornstein und Calcedon-Nestern. In den untern Lagen ist der Mergel von Gypstrümmern durchzogen	27 „	4 „
	202 Schuh	3 Zoll.

Kalkstein von Friedrichshall.

§. 74.

An der Prim bei Rottweil ist das Steinsalz durch schwache Thon- und Anhydrit-Lagen und bei Sulz durch ein 2 Schuh mächtiges Thonflöz von dem Wellenkalke getrennt.

Das Steinsalz scheint sich ausschliefslich in dem untern Theile dieser Gruppe zu befinden, während die dolomitischen Mergel und Stinksteine mehr der obern Abtheilung angehören; übrigens finden sich leztere auch in stetem Wechsel mit Anhydrit und Thongyps, welch leztere sich mehr in der Mitte der Gruppe halten.

Die wesentlichsten Glieder dieser Reihe sind also Anhydrit, Gyps, Salzthon, Steinsalz, Kalkstein, Stinkstein und dolomitische Mergel.

§. 75.

Der *Anhydrit*, das vorherrschende Glied dieser Gruppe, ist von unvollkommen muschligem, unebenem, in's Splittrige, Körnige, Körnigschuppige übergehendem Bruche. Er findet sich in meist lichtgrauen Farben, seltener weifs, blau und, von Bitumen gefärbt, schwarz. Der schönste blaue findet sich in den Gruben von Sulz

am Neckar. Er ist meist schwer zersprengbar, und in einzelnen Schichten aufserordentlich fest. Die Modifikationen in Bruch, Glanz und Durchscheinen sind durch den grüfsern oder geringern Thongehalt hervorgebracht. Häufig ist er gesalzen oder mit kleinen Salztrümmern durchzogen; zuweilen wird er auch bituminös. Bemerkenswerth ist es, dafs die Farben des Anhydrits sich bald bleichen, dafs das Durchscheinen verschwindet, und sich ein mehliger Ueberzug bildet, welch lezterer durch den Luft- und Wasser-Zutritt mehr und mehr zunimmt, und Gyps zu seyn scheint.

§. 76.

Gyps findet sich seltener in den Gruben und hier nur eine untergeordnete Rolle spielend. In Sulz und Wilhelmsglück bildet das Dach des Anhydrits eine, mehrere Schuh mächtige Gypslage von lichtgrauen und weifsen Farben, von körnigem, ebenen, in's Splittrige gehendem Bruche.

Fasergyps und Fraueneis durchziehen den Salzthon, Thongyps und Anhydrit nach allen Richtungen. Der Fasergyps ist meist weifs, sehr selten röthlich. Bald ist er grob, bald so feinfaserig, dafs die Fasern die Feinheit des Seidefadens erreichen.

Das Fraueneis erscheint in dünnen Lamellen, und in platt gedrückten sechsseitigen Säulen; das meiste findet sich in Sulz unter dem Steinsalze.

§. 77.

Salzthon bildet grofse Stöcke im Anhydrite. Er ist ein beständiger Begleiter des leztern, verdrängt ihn und das Steinsalz zuweilen, oder wird von ihnen verdrängt. Fasergyps durchzieht ihn nach allen Richtungen. Er ist bald mehr, bald weniger gesalzen, oder es scheidet sich das Steinsalz in gröfsern oder kleinern Massen in ihm aus. Seine Farben sind stets dunkelgrau, er hat

meist erdigen Bruch, ist weich, wenn er, was selten geschieht, sich rein ausscheidet, fester, wenn er mit Anhydrit oder Gyps vergesellschaftet ist, welche ihn nesterweise durchsetzen, und in ihn so zerfliefsen, dafs ein Mittelding zwischen Thon und Anhydrit oder Gyps dargestellt wird. Diese Masse, Hallerde genannt, wird gepocht mit grofsem Vortheile zum Düngen der Felder benüzt.

Der Salzgehalt des Anhydrits und Salzthons nimmt von oben nieder bis zum Steinsalze nicht gleichförmig zu, manche Schichte ist mehr, die andere weniger gesalzen.

§. 78.

Das *Steinsalz* ist meist weifs oder grau, blättrig, körnig oder in der Hallerde und im Gypse faserig. Die Hauptmasse des grofsen schwäbischen Salzstockes ist blättrig, theils ausgezeichnet wasserhell, theils grau, gelb und röthlich, in Flecken, Wolken und Adern; sie ist von Anhydrit und Salzthon-Schweifen durchzogen, welche sie verunreinigen. Die reinsten Abänderungen sind durchsichtig, die gefärbten nur durchscheinend. Seltener findet sich das Steinsalz in den grofsen Stöcken in langgezogenen Körnern als ein Aggregat undeutlicher Crystalle (Wilhelmsglück). Dasselbe ist meist weifs, in einzelnen Crystallen halbdurchsichtig.

Blättriges und körniges Salz scheiden sich neben einander, vollkommene Uebergänge bildend, in massigen Partien aus.

In dem Anhydrite oder Thon unter dem Salzstocke ist das Salz mehr oder minder roth.

Das Steinsalz findet sich in Stöcken mit Zwischenlagern von Thon und Anhydrit bis zu 169 Schuh Mächtigkeit (Dürrheim) in Nestern oder Trümmern, im Anhydrit oder Salzthon eingewachsen.

Dieses, wie aus einem Gusse hervorgegangen, und fest, dafs es mit Pulver gesprengt werden mufs, wird

theils in Stücken, theils gemahlen in den Handel gebracht (Wilhelmsglück), theils mittelst Bohrlöchern aufgelöst. Durch Wasserzutritt entstehen aus ihm die reichen Soolen der Salinen am obern, untern Neckar und am Kocher, deren nähere Verhältnisse in meiner Schrift über die Gebirge Würtembergs entwickelt sind. Die geringhaltigen Salzquellen von Hall, Sulz u. a. O. entstehen wohl aus dem stark gesalzenen Anhydrit und Thone dieser Gruppe.

§. 79.

Die *Dolomite*, *Mergel*, *Kalksteine*, *Stinksteine*, welche diese Gruppe begleiten, kommen in mannichfachem Wechsel mit einander vor. Zuerst begleiten sie, wie aus dem Durchschnitt des Wilhelmsglücker Schachtes ersichtlich ist, den Anhydrit, Gyps und Salzthon, nach oben werden sie vorherrschend, und schliefsen sich endlich an den Kalkstein von Friedrichshall an.

§. 80.

Am obern Neckar sind diese Gesteine über dem Anhydrite besonders entwickelt; es sey defshalb erlaubt, Taf. I. F. 3. einen Durchschnitt des Abteufens im sogenannten Thalstollen unter Sulz zu geben, welches 1816 unter meiner Aufsicht stattfand.

Von unten nach oben zeigten sich folgende Gesteine:

a) im Bohrloche:

1 a) Wellenkalk, nicht durchbohrt	35	Schuh mächtig,
1 b) Gyps, Anhydrit, Thon . . .	196	„
2) Dolomitmergel	3	„

b) im Schächtchen:

3) Dolomit, ungeschichtet, fast senkrecht im Schächtchen aufsetzend,

Transport: 234 Schuh mächtig.

Transport:	234	Schuh mächtig.
und den nördlichen Stoſs desselben auf 9 Schuh Höhe einnehmend, ist wohl ohne Zweifel ein Gang. Neben dem Dolomite mit 45° Fallen gegen Süden		
4) Hornstein, bis 9 Zoll mächtig, mit Calcedon-Drusen,		
5) schwärzlichgraue Mergel,		
6) Hornsteinnester,		
7) sehr fester lichtaschgrauer Kalkstein,		
8) Quarznester,		
9) Thon und Mergel.	8	„
10) In schwachen Flözen Kalkschiefer, Thon, Kalkstein in Hornstein übergehend; Fallen der Schichten 30° von Norden gegen Süden	7	„
11) Hornstein in verschiedenen Farben, in Nestern bis zu 5 Zoll Mächtigkeit.		
12) Dolomitmergel,		
13) Thon, in welchem Nester von Dolomitmergel.	2	„
14) Hornsteinnester mit Calcedon-Drusen,		
15) weicher thoniger Mergel,		
16) Stinkstein.	2	„
17) Gelblichgrauer Dolomit . .	2	„
18) Dunkelaschgrauer Stinkstein .	1½	„
19) Gelblichgrauer, etwas bituminöser Kalk	1½	„
Transport:	258	Schuh mächtig.

	Transport:	258 Schuh mächtig.
20)	Gelblichgrauer, sehr weicher Mergel, nach unten in Thon übergehend; Fallen der Flöze gegen Süden 27°	2 „
21)	Rauchgrauer Kalkstein	3 „
22)	Schmutzig gelblichweißer, von Klüften und Spalten durchzogener Dolomitmergel, voll Braunspath, Bitterspath und Quarz-Drusen	17 „
	Ueber der Hornstatt	280 Schuh mächtig.
23)	Kalkstein von Friedrichshall.	

§. 81.

Die Dolomite, Dolomitmergel und Mergel sind vorherrschend von gelben Farben, von körnigem, erdigem oder körnig-blättrigem Bruche. Nicht selten sind sie sehr porös, auch finden sich Höhlen und viele Klüfte in ihnen. In den untern Lagen, in der Nähe des Gypses, werden sie zuweilen zellig. Die Zellen sind hoch, schiefwinklicht, häufig mit Hornstein und Quarzdrusen begleitet, oder mit Kalkspath, oft auch mit Bleiglanz-Crystallen.

§. 82.

Die Kalksteine sind von schwärzlich-, asch- und bläulichgrauer Farbe, dem von Friedrichshall ähnlich. Sie finden sich weit seltener als die dolomitischen Gesteine. Mit ihnen brechen dunkelgefärbte Mergel und Mergelschiefer. Mit dem Wachsen des Bitumens gehen diese Gesteine in Stinkkalk und Stinkmergel über.

§. 83.

Zuweilen nehmen die Gesteine Kieselerde auf, die Kalksteine geben an einzelnen Stellen Funken, ja sie

gehen zuweilen vollkommen in Hornstein über. Die Hornsteine sind meist von schwärzlich- oder rothbrauner Farbe; in dem oben erwähnten Thalstollen fanden sie sich lichtaschgrau, perlgrau und schwarz gefleckt, dann hechtgrau, bläulich und schwarz gestreift und gewolkt. Mit den Hornsteinen findet sich gewöhnlich auch Calcedon, sich bald mehr, bald minder dem Quarze nähernd, welcher bald weifs, bald bläulich ist, theils zu feinem Sande zerfällt, theils so fest ist, dafs die, welche ihn schon zu durchbohren hatten, seiner nie vergessen werden; mehrere Wochen gehören dazu, um mit dem angestrengtesten Fleifse auch nur einige Zolle vorzurücken. Der Hornstein bricht nicht flöz-, sondern nesterweise.

§. 84.

Im Anhydrite und Thongypse finden sich selten Glaubersalz (Sulz, Oberndorf), Bittersalz (Sulz), im Anhydrite Schwefel (Friedrichshall), Schwefelkies im Gypse, Dolomitmergel (Bohrloch bei Mühlhausen) und Stinksteine (Sulz); im Gypse Anflüge von Kupfergrün (Börstingen). Dem reinen Salzthone ist Glimmer beigemengt. In den Dolomitmergeln finden sich, aufser Hornstein und Quarz, Kalkspath, Braunspath und Bitterspath in Drusen und Trümmern.

§. 85.

Von *Versteinerungen* zeigt sich in der ganzen Anhydritgruppe *nicht eine Spur.*

§. 86.

Leztere ist stockförmig gelagert, nirgends zeigen sich fortsetzende Schichtungen. Bald gewinnt Anhydrit, bald Thon, bald Steinsalz die Oberhand.

Der Anhydrit und Gyps brechen in Massen, selten zeigt sich Schichtenabsonderung, die Straten erscheinen dann häufig wellenförmig gekrümmt, knieförmig gebogen, springen unter rechten Winkeln von einander ab, oder

sind gar kreisförmig gewunden; die T. 1. F. 4 u. 5. abgebildeten Profile aus den Gruben von Sulz auf den vom 8 Fuſs tiefen Schächtchen zum neuen hintersten Gesenke und zum alten Hallerdenschachte führenden Verbindungsstrecken mögen als Beispiele dienen.

Bald wird der Anhydrit von Thongyps, bald lezterer wieder von Steinsalz verdrängt, und die Gebilde finden sich dann beisammen, wie wenn sie gewaltsam in einander getrieben worden wären.

Das Steinsalz ist nie geschichtet, es liegt in unabgesonderten Massen, welche bald an Mächtigkeit zu-, bald abnehmen, bald sich ganz auskeilen, und dann durch gesalzenen Thon repräsentirt werden; am regelmäſsigsten geschichtet ist der obere, sich an den Kalkstein von Friedrichshall anschlieſsende Dolomit und Mergel.

Die Lagerungs - Verhältnisse sind Schuld, daſs oft die wohlberechnetsten Versuche auf Steinsalz miſsglücken, und daſs jeder Versuch es mit verschiedenen Gebirgs-Verhältnissen zu thun hat, deren Mannichfaltigkeit besonders deutlich die vielen Bohrversuche in diesem Gebirge ergeben, deren ich in der Schrift über die würtembergischen Gebirge näher erwähnt habe. Dort sind auch die Grenzen, innerhalb welcher sich in Würtemberg Steinsalz finden dürfte, näher angegeben, und ich kann um so mehr darauf verweisen, da die Wiederholung dieser Verhältnisse zu dem in dieser Schrift vorgesezten Ziele nicht wesentlich nöthig ist.

Da alle die bis jezt unternommenen Versuche am Ausgehenden des Gebirges sind, so läſst sich natürlich nicht darthun, ob und wie sich diese Gruppe im Fallenden verbreite, oder ob sie nicht auf einen Streifen längs des Ausgehenden beschränkt sey.

§. 87.

Nicht selten finden sich Höhlen in den Mergeln und Dolomiten. Lange Züge von Erdfällen am Ausgehenden

längs des Schwarzwaldes und Odenwaldes beurkunden eine Menge Höhlen im Gypse. *)

§. 88.

Die Auflöslichkeit dieser Gebilde, die Verwitterbarkeit der Thone und Mergel sind auch Schuld, daſs die vorerwähnten Gesteine nur selten am Tage sichtbar, meist mit Vegetation bedeckt sind; weit umher zerstreute Hornsteinstücke deuten auf ihre Nähe.

§. 89.

Bei der grenzenlosen Unordnung in den Schichten-Verhältnissen dieser Gruppe muſs die Mächtigkeit derselben sehr verschieden seyn; sie wächst zu 350 bis 400 Schuh an.

§. 90.

Merkwürdig ist, daſs zu Tage nur Gyps, in den Gruben dagegen fast nur Anhydrit sichtbar wird. Dieser Gyps ist nach allen Richtungen zerspalten, und wo sich Schichtungen zeigen, ist die Masse durch den Zutritt der Atmosphäre aufgebläht. Alle diese Verhältnisse scheinen in der fortschreitenden Zersetzung des Anhydrits ihren Grund zu haben.

Eine andere Gypsbildung geht noch in unsern Bohrlöchern vor. In dem Schmande der Bohrlöcher und in

*) Diese Höhlen verdanken wohl groſsentheils dem Auswaschen des Steinsalzes ihr Entstehen, zum Theil scheinen sie aber auch durch das Heben der Gebirge veranlaſst zu seyn, da sie noch mit unterirdischen Räumen in Verbindung stehen. Der sogenannte Hungerbrunnen (eine periodische Quelle) zwischen Villingen und Schwenningen z. B. entspringt aus ihnen. Während des sehr trockenen Sommers 1832, in welchem die meisten Quellen versiegten, stiegen in den über 600 Schuh tiefen Bohrlöchern Nro. 2 und 5 bei Schwenningen die Horizontalwasser von 127 auf 35, 1834 bis auf einige 20 Schuh herauf, und nun fingen die etwa eine halbe Stunde von den Bohrlöchern entfernten Hungerquellen an, sich zu ergieſsen.

den im Steinsalze stehenden Saugröhren der Pumpe bilden sich Gypscrystalle bis zu 1 Zoll Länge und 1 Linie Dicke.

§. 91.

Der Kalkstein von Friedrichshall

hat mit Ausnahme des obern Trochitenkalks bei Marbach, unweit Villingen, welcher gelblich braun ist, vorherrschend graue Farben. Er ist asch-, blaulich-, rauch- oder schwärzlichgrau von allen Höhen dieser Farbenabänderungen, je nachdem das kohlensaure Eisenoxyd, oder Manganoxyd, oder bituminöse Stoffe in gröſsern oder kleinern Gaben zugetheilt sind. Sein Bruch geht vom Flachmuschligen durch's Splittrige in's Ebene oder Erdige über, je nach dem gröſsern oder geringern Thongehalte, welch lezterer auch die gröſsere oder geringere Verwitterbarkeit des Gesteins und seine Brauchbarkeit als Bau- und Straſsenstein, welche im Allgemeinen sehr gerühmt wird, bedingt. Ein ausgezeichnet körniges Gefüge findet sich nicht in ganzen Lagen, nur in Nestern mit Braunspath, und die Masse ist dolomitisch; dieses Vorkommen ist selten (Friedrichshaller Schacht). Spätig wird das Gefüge durch unzählige Entrochiten in den untern Schichten.

§. 92.

Ausser Thonerde, Bittererde, einigen Metalloxyden und bituminösen Stoffen durchdringt den Kalkstein zuweilen Kieselerde. Alle diese Bestandtheile sind nicht gleichförmig vertheilt, daher die Modificationen in Farbe, Bruch, Glanz, Härte, Durchscheinen, Bruchstücken u. s. w. in ein und derselben Schichcte, ja in ein und demselben Handstücke.

Nach Ch. G. Gmelin *) enthält

*) Naturwissenschaftl. Abhandlungen. 1. Band. 1. Heft. 1826. S. 163 und 171.

	Kohlensaure Kalkerde.	Kohlensaure Bittererde.	Kohlensaures Eisenoxyd.	Mangan-Oxyd.	Organische bituminöse Stoffe, Thon oder Sand.	Wasser.	Summe.	Specifisches Gewicht.
(Nro. 1) ein Gestein zwischen Rothenburg u. Niedernau	85,97	10,20	0,58	—	2,64	0,61	100,00	2,734
(Nro. 15) von Sulz, unterste Schichten, mit Encriniten . .	91,13	5,02	0,32	Spuren.	2,46	—	98,93	2,692
Geiger in Heidelberg fand in zwei Abänderungen eines Kalksteins bei Baierthal, 3 Stunden von Heidelberg: *)								
erste Abänderung	84,76	8,66	0,63	—	2,22	3,00	99,27	—
zweite „	89,66	0,83	0,66	—	6,99	0,66	98,80	—

§. 93.

Durch seine geregelte parallele Richtung, durch die Gleichförmigkeit in seinem Schichtenbaue, die große Einförmigkeit in seinem ganzen Habitus zeichnet sich dieser Kalkstein in hohem Grade vor dem Wellenkalke und vor allen neuern Bildungen aus. Er ist dünn, bis zu 1 Schuh dick, nur der obere Trochitenkalk bei Marbach, unweit Villingen, ist dicker geschichtet; schiefrige Gesteine sind selten in ihm, und diese stets von geringer Mächtigkeit. Jede Schichte ist durch Thon getheilt, dieser ist meist von hellern Farben als der Kalk, oft in's Grünliche, meist aber in's Gelbe übergehend, nur in den untern Schichten ist er dunkler, dünnblätterig; hier wird er oft fast verdrängt, und die wulstigen Ablösungen des Kalksteins sind dann mit Eisenocker überzogen. Dieser Thonüberzug wächst von 1 Linie bis zu mehreren Zollen Dicke, und zerfließt so in das Gestein, daß er sich oft nur durch die Verwitterung am Tage erkennen läßt. Durch den Einfluß der Atmosphäre witterte diese Thonconcretion aus, und das vor dem Auswittern höchst geregelte Schichtenverhältniß verschwindet theilweise, die Richtungsflächen

*) v. Langsdorf's neue Anleitung zur Salzwerkkunde. Heidelberg und Leipzig. 1824. S. 95.

werden uneben, es zeigen sich ruinen-, zapfen-, schlangen-, baumähnliche Erhöhungen, oder ist die irreguläre Fläche des Kalksteins mit Petrefacten besezt.

§. 94.

Klöden *) glaubt, dafs die ruinen- und zapfenförmige Structur auf den Ablösungsflächen organischen Ursprungs sey, und von Quallen, vielleicht von Beroe oder Aequorea herrühren. Er hat diese Versteinerung Hylolithes benannt, und gibt davon folgende Abänderungen, welche ich, in Hinweisung auf seine interessanten Untersuchungen und Abbildungen, im Auszuge mittheile:

1) Mitten im Kalke, aber meist senkrecht auf die Schichtenablösung, erblickt man bald runde, bald eckige, bald einzelne, bald mit einander verbundene Säulen und Prismen von zwei Zoll Durchmesser bis herabr zu Dicke $^1/_2$ Linie. Selten sind sie mehr als 5 — 6 Zoll lang. Im Innern bestehen sie ganz aus dem Kalk des sie umgebenden Gesteins. Sie sind sämmtlich mehr oder weniger in die Länge gestreift; die Streifen bilden fast immer sehr gerade Linien, und sind mit einander völlig gleichlaufend; mitunter aber sind die Glieder gekrümmt und dann sind es auch die Streifen.

Die Seiten der Säulen liegen dicht am Kalke, und lösen sich leicht ab. In der Regel sind alle Säulen parallellaufend, und es stehen ganze Reihen von Säulen dicht hinter und neben einander. Quer durch den Kalk, parallel mit den Schichtenflächen, und also rechtwinklicht auf die Richtung des Cylinders, zeigen sich einzelne breite Ablösungsflächen, welche beulich, hie und da runzlich, übrigens aber glatt sind. Sie sind von dem darüber liegenden Kalke durch eine dünne Lettenschichte getrennt. Auf dieser Fläche erheben sich die Säulen.

*) Beiträge zur mineralogischen Kenntnifs der Mark Brandenburg. 1828. St. 1. S. 50. — Die Versteinerungen der Mark Brandenburg. Berlin 1834. S. 288.

Das andere Ende der Säulen endigt sich in sehr verschiedener Höhe, bei jeder einzeln und für sich, und ist stets schief gegen die Achse geneigt abgerundet; das untere Ende dieser Körper ist daher, wenn es vollständig vorhanden ist, gerade, aber stets uneben, das andere ist glatt, schief abgerundet, beide endigen sich mit Letten.

2) Die zweite Abänderung zeigt sich in weniger grofsen und weniger regelmäfsigen Säulen. Jene breiten, zuvor beschriebenen Flächen sind ebenfalls vorhanden und haben eine rothbraune Farbe; allein sie sind weit unebener und es erheben sich auf denselben eine grofse Menge unregelmäfsig kegelförmiger kleiner Beulen. Sie unterscheiden sich von den vorigen noch durch ihre rauhe Streifung und dadurch, dafs sie auf der Horizontalfläche fest stehen.

3) Auf ganz unregelmäfsiger Grundfläche erheben sich sehr dünne Säulen, dicht neben einander, höchstens bis zur Höhe von $1\frac{1}{2}$ Zoll. Sie liegen so sehr gedrängt, dafs es nicht möglich ist, die einzelnen von einander zu unterscheiden, da sie aus lauter Splittern zu bestehen scheinen. Sie endigen sich gemeinschaftlich in einer Fläche, deren Durchschnitt eine unregelmäfsige gezackte Linie zeigt, und lösen sich hier scharf vom Kalke ab, was ebenso an der Grundfläche geschieht. Stets zeigen sich diese Säulen reihenweise; sie durchziehen oft nur sehr kurz in wunderlichen Zickzacklinien, mehrfach übereinander gestellt, aber meist so, dafs die einzelnen Reihen weit von einander getrennt sind, die Kalkschichten.

4) Breite Massen feingestreifter Flächen, welche aus ganzen Reihen von Säulen bestehen, liegen unregelmäfsig treppenförmig über einander; die Endigungen sind indessen fast immer schräg auf die Richtung der Säulen. Es finden sich auch Stücke, welche diese Bildung, nach zwei Seiten hin, aufsteigend und absteigend

zeigen. Dann sind nach der einen Seite hin die Säulen stärker als nach der andern.

5) Die vorhin gedachten Horizontalflächen liegen wagrecht, dicht übereinander, bilden keine Säulen, aber Einschnitte. Diese Einschnitte sind mehr oder weniger tief und breit, hören auch wohl auf.

6) Schwach gebogene parallele Einschnitte, in die Quere wellenförmig schwach gestreift. Jede dieser Runzeln zeigt sich überaus scharf und deutlich.

7) Flächen von oft 25 — 30 Quadratzoll bedecken eine Menge feiner Falten und Runzeln, welche das Bestreben zeigen, Streifen zu bilden.

Das ganze Ansehen der Säulen, wie der Horizontalflächen, scheint auf dünne Membranen hinzuweisen, und die Streifung der Säulen ist dann als eine Faltung dieser Haut zu denken.

§. 95.

Die wurm-, schlangen- und baumähnlichen Figuren auf den Ablösungsflächen hält Schübler *) für dem Genus *Serpula* angehörige Petrefacten.

Diese Erhöhungen bestehen ganz aus demselben Kalke, wie die Schichten, auf denen sie ruhen; sie bieten aufser ihrer Gestalt nichts Fremdartiges. Wären es Schlangen gewesen, denen sie gleichen, so wäre wenigstens ein Theil des Rückgrates noch zu erkennen, wären es Serpeln gewesen, so müfsten Abdrücke ihrer Schalen vorhanden seyn. Von beiden findet sich nicht eine Spur. Klöden **) hält diese Erhöhungen für Coproliten, für Auswürflinge später lebender Geschöpfe. Diese Annahme wird nicht gelten können, da diese Erhöhungen Farbe und Bruch der Schicht haben, auf der sie ruhen, und von der über ihr liegenden durch Thon getrennt

*) Naturwissenschaftl. Abhandl. 1. B., 3. H., S. 365.

**) Loc. cit. S. 288.

sind, da sie nur in seltenen Fällen die Form walzenförmiger Excremente haben, und sich in solcher Menge finden, daſs viel mehr Reptile im Muschelkalke seyn müſsten, als dieſs wirklich der Fall ist, denn im Ganzen sind sie selten. Ueberdieſs erscheinen, einzeln im Muschelkalke zerstreut, walzenförmige Körper von brauner und blauer Farbe, erdigem, mattem Bruche, offenbar von Knochensubstanz zusammengesezt, bis zu beträchtlicher Gröſse, welche in ihrem ganzen Habitus die Entstehung beurkunden. Ganz ähnliche kartoffelförmige Körper finden sich, wie ich weiter unten zeigen werde, in auſserordentlicher Menge mit Knochen, Schuppen, Zähnen u. s. w. im Keuper. Dieſs sind wirkliche Coprolithen, die schlangenförmigen Erhöhungen auf den Ablösungsflächen sind es also nicht; manche der leztern gleichen aber auffallend den wurmähnlichen Wulsten, deren beim Wellenkalke gedacht wurde, und die ich dort zweifelhaft den Zoophyten zurechnete; die meisten wulst-, schwülen- und schlangenförmigen Erhöhungen auf den Schichten des Kalksteins von Friedrichshall dürften jedoch durch Zusammenziehung beim Erhärten der Schichten entstanden, und nicht organischen Ursprungs seyn.

§. 96.

Organischen Ursprung verrathen noch die cylindrischen hohlen Canäle von ¼ — ½ Zoll Weite, welche den dichten Kalkstein hie und da, mit glatten oder rauhen Flächen, bald gekrümmt, bald gerade durchziehen. Sie sind stets leer und vielleicht durch Weichthiere entstanden.

§. 97.

Selten scheiden sich aus dem Thone Kalkconcretionen aus, welche sich der spärosideritischen Bildung nähern, oder diese Concretionen sind in kleine Prismen zerspalten (Friedrichshall), welche durch Kalkspathcrystalle begrenzt sind; diese Prismen sind nicht dolomitisch.

§. 98.

Der Muschelkalk ist sehr zerklüftet und dient den Wassern zum Abzuge; diese sammeln sich auf unzerklüfteten Schichten, und werden in mächtigen Quellen zu Tage gestoſsen. Hieher gehören die Keckbrunnen bei Deiſslingen, im Eutinger Thale u. a. O. Die Zerklüftung des Gesteins ist Schuld, daſs durch die vielen Bohrlöcher am obern und untern Neckar, welche in ihm niedergebracht sind, auch nicht eine artesische Quelle erbohrt wurde.

§. 99.

Eine merkwürdige rückenartige Verschiebung des Gesteins findet sich bei Kochendorf.*) Sie streicht St. 10 gegen Süden, und fällt unter einem Winkel von 60—70° gegen Norden. Das Hangende ist etwa 10 Schuh niedergezogen. Neben dem Kalksteine im Liegenden erscheinen dolomitische Mergel des Keupers. Der Rücken ist ausgefüllt mit Kalk und Braunspath, und mit verhärtetem Mergel (Dolomit?), welcher in grauen Kalk zerflieſst. Dieser Masse ist Schwefelkies in groſser Menge eingesprengt.

§. 100.

Die Hauptmasse der Formation besteht, wie schon gesagt, aus dem in Vorhergehendem charakterisirten Kalksteine; Abarten und Zwischengebilde sind nur sehr selten in ihm, und ihre Frequenz verschwindet beinahe gegen die einförmige Masse des Kalksteins.

An manchen Orten, bei Sulz, Ingelfingen, nähern sich die *untern Schichten* dem *Schiefrigen*; durch die Auswitterung des Thons werden diese wellenförmig.

§. 101.

Mit diesen dünnen Kalkschichten, auch weiter oben mit dicker geschichteten Gesteinen, wechseln hie und da

*) Sie ist abgebildet in meiner Schrift: „Die Gebirge des K. Würtemb.“ T. II. und beschrieben in derselben, S. 83.

grauer, brauner und gelber *Mergelschiefer*, und grauer *schiefriger Thon* bis zu 3 und 4 Schuh Mächtigkeit.

§. 102.

Das fremdartigste Gebilde in dieser Gruppe ist ein *Rogenstein*, welcher sich bei Marbach, unweit Villingen, und bei Donaueschingen in lichtgraulichgelben Farben findet. Er ist von feinem Korn, bis zu einem Durchmesser von $^3/_{10}$ Linien, ähnlich manchen Rogensteinen des Jura, doch mit weit weniger concentrisch schaliger Bildung. Auf frischem Bruche ist er hart, schwer zersprengbar; die Luft erweicht ihn, und zwar in dem Maſse, daſs er zerreiblich wird, und zu einer sandartigen Masse zerfällt; er ist regelmäſsig geschichtet, etwa 6 Schuh mächtig.

Ein Rogenstein von lichtrauchgrauer Farbe im Bohrloche bei Mühlhausen über dem Encrinitenkalke gehört wohl zur nämlichen Schichte; die helle Farbe des Marbacher scheint durch die Verwitterung veranlaſst zu seyn. Dieser Rogenstein fand sich bei 333 Schuh Tiefe und noch 70 Schuh vom grauen Kalksteine überdeckt.

§. 103.

Zuweilen ist der Kalk so von Kieselerde durchdrungen, daſs er am Stahle Funken gibt, und sich *Calcedon-* und *Quarzdrusen*, sehr selten *Hornsteinnester* ausscheiden. Die Calcedon-Bildung ist bald mehr, bald weniger vollendet, oft nur theilweise ausgeführt, oder erst im Beginnen, wie an der *Terebratula vulgaris* γ. Schloth. Leztere ist sehr häufig an einzelnen Punkten wie angestochen; es sind um den Stich kleine concentrische Kreise gebildet, mit deren Anhäufung die Calcedon-Bildung vorgeschritten zu seyn scheint. *)

*) Vergl. Recueil de planches de pétrifications remarquables par L. de Buch, 1er cahier, Berlin 1831, T. III. F. 1—4, wo die

In Calcedon verwandelt finden sich: Ammonites undatus Rein. (Altheim bei Horb), Myophoria vulgaris Bronn's, Avicula socialis Bronn's, sehr häufig, Pecten discites Br., Ostrea crista difformis Schloth., Ostrea Schübleri Alberti's, Terebratula vulgaris Schloth.; diese alle bei Rottweil.

§. 104.

Mondmilch findet sich in Klüften und Spalten. In Drusen brechen ziemlich selten schöne *Braunspathcrystalle*; um jene Drusen ist das Gestein mehr oder weniger dolomitisch (Friedrichshall).

Kalkspath, hie und da *schwefelsaurer Strontian*, sehr selten *Schwerspath* (Horkheim), durchziehen den

Verkieselung der Versteinerungen auf eine höchst scharfsinnige Weise folgendermaſsen erklärt ist:

„La silification ne s'exerce jamais sur le test calcaire des „coquilles, mais elle suppose toujours une matière organique „préexistante. Il se forme dans cette matière un petit glo„bule d'hydrate de silice; ce globule s'élève et s'étend, et „vraisemblablement change son état visqueux, pour en prendre „un autre, un peu plus solide, sans néanmoins durcir en„tièrement. Un nouveau globule perce le précédent et le „pousse en avant tout autour, à la manière des ondes. D'autres „globules suivent et s'entourent d'ondes nouvelles. Il se forme „un petit système d'ondes avec un centre plus élevé au mi„lieu. Ces systèmes s'étendent jusqu'à ce qu'un système voi„sin les rencontre et les force, ou de s'arrêter, ou de s'éle„ver les uns sur les autres, en forme de crochets et de „dents. La partie calcaire, dont la coquille se compose, est „soulevée, brisée et percée par ces globules silicieux et par „les systèmes d'ondes, qui en naissent, parcequ'ils s'étendent „sur une plus grande espace, que la matière organique qui „les a attirés. Le feuillet calcaire, brisé en mille morceaux, „abandonne donc la coquille entièrement et se perd, et il „reste reservé à la seule partie silicieuse de conserver la „forme originaire des coquilles soumises à ce changement „particulier.“

Ueber eben diesen Gegenstand s. Alex. Brougniart: Annal. des sciences natur. 1831. XXIII. 166—206.

Muschelkalk, Kalkspath in dem Maſse, daſs er häufig die Farbe des Gesteins modificirt. Im Friedrichshaller Schacht und bei Gundelsheim fand sich *Arragonit.* Hie und da ist das Gestein mit einer dem Erdpeche ähnlichen Rinde bedeckt, gröſstentheils scheint diese von *Tinte* der *Sepien* herzurühren. Metalle sind ihm selten eingesprengt. Hie und da findet sich *Schwefelkies, Wasserkies, gelbe Blende,* seltener *Bleiglanz,* welcher sich im Diefurt bei Reiselfingen, unweit Bondorf, als kleines Flöz ausscheidet.

§. 105.

Das Merkwürdigste von nutzbaren Fossilien ist eine *Eisenstein - Formation.* Bohnerze finden sich bei Nagold, meist in kleinen abgerundeten Bohnen, in gelbem eisenschüssigem Thone und Dolomite auf Klüften. Für die gangartige Bildung möchte vielleicht der Umstand, daſs der eisenschüssige Thon, in innigem Gemenge mit Dolomit, in der Nähe der Klüfte auch den Kalk durchdringt und ihm ein getigertes Ansehen gibt, sprechen. Das Erz ist manganhaltiger Thoneisenstein, theils lose, theils zu einem Conglomerate verbunden.

Dem Kalksteine von Friedrichshall gehören die *Eisensteinbildungen* zwischen Wiesloch und Nuſsloch, in der Hässel und im Buchwalde. Es findet sich hier auf untergeordneten Lagern, in Flözen, gangartigen Trümmern und stockförmigen Massen brauner arsenikalischer Thoneisenstein, mit welchem zugleich silberhaltiger Bleiglanz in derben Partien, die gewöhnlichen Bleisalze und Zinkglaserz in einzelnen Schnüren vorkommen. *)

Derselben Gruppe gehört vielleicht auch die Eisen-Niederlage bei Erbach und Michelstadt. Sie findet sich unter den encrinitenreichen Lagen des Kalksteins von Friedrichshall, welcher hier im Gebiete des bunten Sand-

*) Walchner, l. c. S. 687.

steins eine an 200 Schuh mächtige Kuppe bildet. Die Erze, welche sich auf einem Flöze von 6 — 18 Zoll Mächtigkeit finden, bestehen aus Gelb- und Brauneisenstein, welcher in Michelstadt verschmolzen wird.

Vielleicht als Diluvium, aber als Abkömmling des Kalksteins von Friedrichshall, sind die Grunderz-Niederlagen bei Fluorn, Dornhan, Hochmöſsingen, Römlinsdorf, Leinstetten zwischen der Enz und dem Neckar u. a. O. anzusehen. Sie finden sich in groſsen trichterförmigen Löchern oder Spalten im Kalksteine von Friedrichshall, welche bis 50 Schuh tief sind, und ohne ein bestimmtes Streichen zu halten, sich über ganze Markungen verbreiten. Die Erze, schaliger Thoneisenstein, liegen in Bohnen- (Grunderz) bis Faustgröſse (Stuferze) ohne concentrisch schalige Struktur, in der Tiefe zuweilen als ausgezeichnete Eisennieren, in gelblichbraunem Lehm, aus dem sie durch Waschen gewonnen werden. Gegen die Wände des Kalksteins hin verlieren sich die Erze gänzlich, und der Lehm wird zu blaſsgelblichbraunem Letten. Ein solcher Trichter enthält zuweilen bis zu 10,000 und mehr Kübel Erze; sie sind aber sehr arm, das von Dornhan z. B. enthält nur 15, das von Fluorn 18 Procent Eisen. Bei Fluorn bricht unter der Dammerde, welche die Erzniederlage bedeckt, hie und da blaue Eisenerde, und mit den Erzen finden sich, wiewohl selten, Knollen von Calcedon. Für die gewaltsamen Fluten, welche diese Erze ihrer ursprünglichen Lagerstätte entrissen, zeugen die ausgewaschenen Kalksteinschichten, welche die Wände der Erzlöcher bilden. Die Kanten der einzelnen Schichten sind abgerundet, voll Löcher oder rinnenförmigen Vertiefungen; nirgends sah ich den Kalkstein durch Fluthen so angegriffen.

Die Grunderze bei Baierthal sind mit Knochen untermengt, und die erstern zwischen Wiesloch und Nuſsloch bei Maisbach, Schalthausen und Baierthal vollkommen übereinstimmend mit dem thonigen Brauneisenstein,

welcher auf untergeordneten Lagern im Muschelkalke vorkommt. *)

§. 106.

Die *Säuerlinge* von Imnau, Niedernau, Cannstadt, Berg u. a. entspringen aus diesem Kalksteine, doch ist fast unbezweifelt ihr Ursprung viel tiefer, in dem innern Lebensprocesse der Erde zu suchen.

§. 107.

Was den Kalkstein von Friedrichshall von den Gebilden des bunten Sandsteins, des Wellenkalkes und des Keupers hauptsächlich unterscheidet, ist das Vorkommen der *Versteinerungen.* Sie sind nicht wie im bunten Sandsteine, im Wellenkalke, in den Gesteinen des Keupers zerstreut, es findet sich bei ihnen vielmehr ein festes Gesetz, nach welchem sie vertheilt sind; ein ruhiges Zusammenleben, eine ungestörte Fortpflanzung läſst sich überall nachweisen. Wo die Thiere lebten, fanden sie, wahrscheinlich durch das Gewicht des Meeresschlammes, ihren Tod.

Die Masse der Versteinerungen ist meist mit der Gesteinsmasse zusammengeflossen, und von gleicher Festigkeit wie diese; ist das Gestein von Kalkspath oder Calcedon durchzogen, so sind auch die Versteinerungen in diese umgewandelt. Diese Verhältnisse sind Schuld, daſs nur sehr selten beide Schalenhälften sich vom Gesteine lostrennen lassen, also meist nur eine Hälfte sichtbar ist.

Die Mollusken zeigen, wie im Wellenkalke, selten Spuren einer Concammeration; nur die äuſsere Form ist übrig geblieben.

Spuren von natürlicher Schale finden sich nur hie und da; die meisten Petrefakten sind Steinkerne.

Die Muscheln liegen gewöhnlich horizontal, d. h. mit der Schale der Schichtung parallel, und meist die

*) Walchner, loc. cit. S. 420.

obere Schale zuoberst. Auf den Schichtenablösungen finden sie sich häufig so, dafs sie auf einer Schichte erhaben liegen, und auf der andern concave Eindrücke machen.

Die häufiger vorkommenden Petrefacten finden sich oft familienweise.

Schön erhaltene Exemplare sind sehr selten; häufig sind sie zerdrückt, zerborsten oder in Trümmern. — Ganze Schichten sind erfüllt mit einzelnen Schalthieren, und doch ist oft nach tagelanger Mühe kaum ein ordentliches Exemplar zu gewinnen, daher auch die grofse Armuth an Fossilen aus diesem Kalke in allen Sammlungen Würtembergs.

In Beziehung auf Versteinerungen zeichnen sich besonders folgende Schichten aus:

1) die mit Encriniten und dem Palinurus Suerii Desm.;

2) der Rogenstein;

3) die Pecten-Schichten.

§. 108.

Die *encrinitenreichen Schichten* bilden stets die untersten Glieder des Kalksteins von Friedrichshall, so bei Sulz, Hall, Ingelfingen, ja durch ganz Würtemberg, wo sie zu Tage ausgehen, oder durch den Bohrer durchsunken wurden. In seinem obern Theile werden sie immer seltner, in der obersten Abtheilung, namentlich in dem Dolomite, fand ich noch nie eine Spur derselben.

Bei Sulz, Ingelfingen u. a. O. liegen sie in dünngeschichtetem grauem Kalksteine, in Begleitung einer Menge anderer Petrefacten. Kronenstücke fanden sich darin selten, einzelne Exemplare bei Tullau, unweit Hall, wo der Kalkstein aufserordentlich reich auch an andern Versteinerungen ist, bei Bittelbronn, Duningen, Roigheim, Crailsheim, Möckmühl. An andern Orten

zeichnen sich zwei verschiedene Schichtenreihen, welche mit Encriniten erfüllt sind, aus.

§. 109.

Das interessanteste Bild in lezterer Beziehung gab der Bau der Straſse von Dürrheim bis Marbach bei Villingen, wo auf etwa 60 Schuh Höhe die Schichten durchbrochen wurden. Zu unterst dieser Straſse, an Marbach, liegt als oberstes Glied der Anhydrit-Gruppe gelblichgrauer Mergel, welcher von einem bräunlichgelben, sehr löcherigen Dolomite, dessen Drusen und Blasen sehr häufig mit Eisenoxyd, mit Thon oder Kalkspath oder Hornstein ausgefüllt sind, bedeckt wird. Diesem folgt als unterstes Glied des Kalksteins von Friedrichshall, 13 — 14 Schuh mächtig, ein ziemlich dünngeschichteter, dunkelgrauer Kalkstein, welcher von dunkelbraunen, in's Schwarze sich ziehenden Thonlagen oder Schweifen durchzogen, und sehr reich an Stielstengeln des *Encrinites liliiformis* Lamark's (Encrin. moniliformis Miller's, Isis Encrinus Linné's, Vorticella rotularis Esper's) ist. In den Thonlagen und Schweifen und im Kalksteine finden sich nicht sehr selten Kronen mit ansitzenden Stielen. Die schönste Suite derselben besizt mein Freund Baron Althauſs in Dürrheim, namentlich ein Exemplar, worauf 3 kleine Kronen mit ihren Stielen so verschlungen aufliegen, daſs es scheint, als ob sie von einer gemeinschaftlichen Wurzel ausgingen. Bald sind die Kronen offen, wie sie von Schlotheim in seinen Nachträgen T. XXII. F. 1, bald geschlossen, wie sie Knorr F. I. T. XI.[a] und wie sie Goldfuſs noch besser in seinem classischen Werke T. LIII. und LIV. abbildet. *)

*) Nach den Untersuchungen von Goldfuſs ist der Trilobit, dessen Althauſs im Leonhard-Bronn'schen Jahrbuche für Mineralogie 1832, Heft 2, Seite 228, erwähnt, die Spitze von Encrinites liliiformis.

Die Wurzelstücke erscheinen öfters schwarz, schwarzbraun, bis in's Violette mit Perlmutterglanz.

Reich an andern Versteinerungen ist dieser Kalk nicht. Hie und da zeigen sich Terebrateln, Ostreen, Avicula socialis u. a., deren weiter unten erwähnt werden wird. Hier fand ich auch bei Marbach

Asterias obtusa Goldfuſs; abgeb. in Goldf. Petr. Mus. Bonn. T. LXIII. F. 3. und Althauſs.

Die Bauchseite der

Ophiura loricata Goldfuſs (Asterias scutellatus Blumenbach's). Abgeb. Petref. Mus. Bonn. T. LXII. F. 7.[c] — Blumenb. Spec. archaeol. tell. p. 24. Tab. 2. F. 10.

Manche dieser untersten Schichten bei Marbach werden wegen der zahllosen Menge von Encriniten spätig; diese leztern sind dann durch eine röthlichgelbe feste Masse verbunden, welche mit sehr kleinen Poren, wie durchstochen, erscheint.

§. 110.

Ueber diesem Kalke mit Encriniten folgt die Schichtenreihe eines etwa 20 Schuh mächtigen grauen, ziemlich dünngeschichteten Kalksteins, welcher von gelben Thonschweifen durchzogen ist, keine Schalthiere und Encriniten führt, sich dagegen durch das Vorkommen des

Palinurus Suerii Desmarest's (Macrourites gibbosus Schübler's) auszeichnet. Desmarest hat in „Histoire naturelle des crustacés fossiles" Pl. X. Fig. 8 — 9. nur Rückenschild und einen Theil des Kopfes, Schübler, in Alberti's Gebirge Würtemb. zu Seite 290, ebenfalls nur einen Theil des Krebses abbilden können. Jene Zeichnungen werden wohl durch Goldfuſs, da in neuester Zeit weit mehr Exemplare desselben aufgefunden wurden, wesentlich ergänzt werden. Wenn die Bruchstücke gerechnet werden, so haben sich in der erwähnten Schichtenreihe mehr als 100 Exemplare von ihm gefunden. In

der Althaufs'schen und in meiner Sammlung sind Exemplare mit ausgezeichneter Schwanzklappe, andere mit den Fühlern, in neuester Zeit erhielt ich eines mit Füfsen; am häufigsten findet sich der Rückenschild.

Der Palinurus Suerii ähnelt in seiner Gestalt (Taille) sehr dem gemeinen Flufskrebse (Astacus fluviatilis). Er erreicht vom Kopfe bis zur Schwanzklappe bis 5 Zoll Länge, über dem Rückenschilde bis 1½ Zoll Breite. Der Schwanz bis zu den Schwanzflofsen scheint so lange, als der Leib bis zur Stirne zu seyn. Zuweilen zeigt er natürliche Schale. Diese ist mit einer chagrinartigen röthlichweifsen, mehr oder minder in's Braune sich ziehenden Haut überzogen. Rückenschild und Scheren sind mit Körnern sparsam besezt, welche an beiden Seiten der vertieften Rückenlinie sich als vorwärts gerichtete Stacheln erheben. Schnabel kurz, dreispitzig, ohne Stacheln. Zwei Fühler scheinen unter diesem, wie beim Flufskrebse, angesezt zu seyn. Diese sind wohl so lang als der Krebs von der Stirne bis zur Schwanzklappe, und gleichen auffallend denen des Flufskrebses, nur dafs sie etwas feiner geringelt seyn möchten. Auf beiden Seiten dieser langen Fühlfäden gehen noch je 4 Fäden, ebenso geringelt wie die mittlern, aus, deren Länge jedoch noch nicht bestimmt werden kann, da sie in Bruchstücken nur bis zu 1 Zoll Länge vorkommen. Durch den Rückenschild unterscheidet er sich vollständig vom Flufskrebse. Die Oberfläche desselben ist durch vertiefte querlaufende Rinnen in 3 Haupttheile gesondert. Die erste Rinne ist wenig gekrümmt, die zweite, breitere, hat die Gestalt eines V. Der vorderste Theil ist die Gegend des Magens, der zweite die der Geschlechtstheile, der hinterste steht in Verbindung mit den zu beiden Seiten befindlichen Kiemen. Wahrscheinlich trifft die Herzgegend mit lezterem, gegen den hintern gekrümmten abgerundeten Rand, zusammen, welcher durch eine

doppelte aufwärts gehende, ihn rings umgebende Linie eingefaſst ist.

Der Schwanz (Hinterleib) ist glatt, mit einer vertieften Binde auf jeder Seite, hat 5 Schwanzglieder (Ringe), so viel als der Fluſskrebs (Schübler zählt deren gegen 14, was zu berichtigen seyn möchte). Die Schwanzschilder haben keine Borbeln. Er hat 5 Schwanzfloſsen in Fächerform, denen des gemeinen Fluſskrebses sehr ähnlich; auch scheint er wie dieser 5 lange Fuſspaare zu haben, von denen die vordern die Scheren, welche nach den gefundenen Bruchstücken ebenfalls ähnlich denen des gemeinen Fluſskrebses sind.

Am häufigsten fand er sich bis jezt bei Marbach, unweit Villingen, und bei Rottweil, einzelne Exemplare bei Sulz, zwischen Winzlen und Beffendorf, bei Ilsfeld und Jagstfeld, am Schwallenberge bei Bruchsal. Das gröſste Exemplar, welches ich sah, ist von Kaisersaugst bei Basel, und befindet sich auf der Akademie in Straſsburg.

§. 111.

Der an Versteinerungen so armen Schichtenreihe, in welcher sich nur der vorerwähnte Krebs, der älteste in den Gebirgs-Formationen, findet, folgt, durch eine dünne Mergellage getrennt, ein bräunlichgelber, 7—8 Schuh mächtiger *Kalkstein*, dick geschichtet und stark zerklüftet, welcher beinahe *ausschlieſslich aus Encriniten-Gliedern* besteht.

Wie läſst sich das Getrenntseyn der Encriniten-Schichten durch eine 20 Schuh mächtige encrinitenleere Gebirgsmasse erklären? — Sollte, da, sobald der Krebs verschwindet, sich wieder mächtige Gebäude der Meerlilie zeigen, der Palinurus, welcher, wie schon gesagt, ziemlich häufig ist, auf das Verschwinden des Encrinus eingewirkt haben? —

§. 112.

Den obern Encrinitenkalk bedeckt bei Marbach der oben erwähnte *Rogenstein*. Lezterer ist ziemlich reich an Versteinerungen, besonders finden sich viele Myophorien in ihm:

Mactra trigona Goldfuſs. Ganz glatt, oval, dreiseitig. Abgeb. in v. Ziethen's Verst. Würt. T. 11. F. 4.

Venus nuda Goldfuſs (p. 54). *)

Myophoria vulgaris Bronn's (p. 54).

Myophoria curvirostris Bronn's. Abgeb. in v. Schloth. Nachträgen. T. 36. F. 6.

Myophoria laevigata Alberti's. Schale glatt, ohne Rippen und Knoten. Abgeb. v. Ziethen. T. 71. F. 2.

Gryphaea? prisca Goldfuſs; oval, zugespizt, im Umrisse glatt, Ansatz des Wachsthums hoch, stufenförmig; könnte auch eine Auster seyn. In der Althauſs'schen Sammlung.

§. 113.

Den Rogenstein bedeckt nun in den Steinbrüchen bei Marbach dünngeschichteter, dunkelgrauer Kalkstein, etwa 7—8 Schuh mächtig, welcher ganz ähnlich ebenfalls an der Steige zwischen Villingen und Schwenningen bricht, und auf etwa 6—7 Schuh von unten herauf mit Versteinerungen dergestalt erfüllt ist, daſs es zuweilen scheint, als ob er ausschlieſslich einer Muschelbank sein Entstehen verdanke. Diese *versteinerungsreichen Schichten* fallen an den meisten Orten mit dem untern Encrinitenkalk zusammen, weil der Rogenstein und meist auch der obere Encrinitenkalk fehlen; so bei Sulz, am untern Neckar, am Kocher und der Jagst.

In diesen Schichten findet sich bei Villingen, bei Marbach u. a. O., ganze Lagen erfüllend, ein Heer von

*) Die Zahlen hinter den Petrefacten bedeuten die Seite, auf welche ihrer näher erwähnt, oder ihre Abbildung angegeben ist.

Pecten discites Bronn's. An andern Orten ist Plagiostoma striatum Bronn's in gröſserer Zahl vorhanden, als der Pecten, und ganze Bänke sind von ihnen überdeckt, meist in Begleitung von Austern und Encrinitengliedern.

Ueber ihnen finden sich bei Tullau u. a. O. Schichten, in welchen vorzugsweise Ammoniten sind.

§. 114.

In diesen untern Lagen erscheinen, doch nur sehr selten in schönen Exemplaren, meist zerbrochen, zerdrückt oder verschoben, so daſs sie nur selten Zierden einer Sammlung sind, auch, da sie sich selten vom Gesteine lostrennen lassen, beinahe immer nur zur Hälfte sichtbar, eine groſse Zahl von Versteinerungen.

§. 115.

Von Reptilien erscheinen viele Reste von Knochen, Wirbeln, Zähnen; ein Gerippe, jedoch ohne Kopf und Schweif, von wohl 10 Schuh Länge, aber sehr mit dem Gesteine verwachsen, besizt Althauſs. Ausgezeichnet findet sich hier der Zahn des *Lüneviller Reptils* (p. 51), zum Theil von auſserordentlicher Gröſse. Hieher sind vielleicht die verschieden gestalteten Schuppen, welche groſse Aehnlichkeit mit Schildkröten - Schuppen haben, zu rechnen.

Die *Fischreste* in diesem Kalksteine gehören, nach den mir von H. Agassiz mitgetheilten Bestimmungen 4 Familien an:

1) der *Familie* der *Pycnodonten* Agass. aus der Ordnung der eck- und schmelzschuppigen Fische.

Die Familien der Pycnodontes und Lepidoides gehören der Ordnung der Ganoides an, Fischen, welche zum gemeinschaftlichen Character rautenförmige Schuppen haben, deren Auſsenfläche mit Schmelz überzogen ist. Die Pycnodontes insbesondere zeichnen sich durch breite, flache oder abgerundete, mit dickem Schmelz

überzogene Zähne aus; sie herrschen besonders im obern Jura vor.

Das *Genus Placodus* Agass. hat flache, vielseitige Zähne mit abgerundeten Ecken.

Placodus Gigas Agass.; ganz glatte, pflasterförmige, schwarze Zähne. Graf Münster hat (Bayreuth 1830, 4 S. 4⁰) eine kleine Abhandlung über diesen Fisch bekannt gemacht. Hieher gehören wohl auch die Abbildungen Klöden's: Versteinerungen der Mark Brandenb. T. I. F. 1 und 2. Sehr ausgezeichnet bei Marbach. v. Althaufs besizt einen Rachen dieses Thiers, wonach es scheint, als ob die Zähne doppelt auf einander lägen, wie wenn sie sich schöben.

2) *Familie* der *Lepidoides* Agass. aus derselben Ordnung.

Die Lepidoiden haben borstförmige kurze Zähne in vielen Reihen hintereinander. Vom Genus *Gyrolepis* Agass. fehlen bis jezt die Zähne, es wird aber der Analogie wegen hieher gesezt. Es ist ausgezeichnet durch die concentrischen rautenförmigen Wülstchen, welche die Wachsthums-Streifen auf der Oberfläche der Schuppen bilden.

Bei *Gyrolepis maximus* Agass. sind diese Streifen unterbrochen, und aus länglichten Körnern gebildet (Rottweil).

Bei *Gyrolepis Albertii* Agass. stehen die Streifen mehr aus einander und anastomosiren (Rottweil).

3) *Familie* der *Cestraciontes* Agass. aus der Ordnung der Placoiden, welche auch die Hayfischzähne und Rochen enthält.

Die Familie der Cestracionten steht den Hayfischen nahe; es gehört sogar der Squalus Philippi aus Neuholland hieher, sowie die vermeintlichen Diodonzähne aus der Kreide, welche in Schlotheim, Parkinson und Mantell abgebildet sind, und von einigen Naturforschern für Rochenzähne ausgegeben wurden. Die Familie ist

dadurch ausgezeichnet, daſs auf einer knöchernen Zahnwurzel (die bloſs durch Ligamente mit den Kiefern verbunden ist, und nicht in Zahnhölen steckt) eine Schmelzkrone aufsizt, welche breit, flach oder schwach gewölbt ist, aber verschiedenartig gefältelt oder punktirt, wonach die Genera unterschieden werden:

Psammodus Agass.; flache Zähne, Krone punktirt.

Psammodus angustissimus Agass.; viermal so lang als breit.

Psammodus heteromorphus Agass.; Umriſs der Zähne unregelmäſsig, wellenförmig, Krone fein punktirt.

Genus Acrodus Agass.; hat eine Längsfalte im Schmelz der Zahnkrone, und viele zusammenlaufende Querfalten.

Acrodus Gaillardoti Agass.; Krone gewölbt, Zähne nach beiden Enden schmal zulaufend.

4) *Familie* der *Hybodontes* Agass. aus der Ordnung der Placoiden.

Die Familie der Hybodonten ist vielmehr ein grösseres Genus aus der Familie der Hayfische, charakterisirt durch eine mittlere abgerundete Spitze, welche von allen Seiten Falten im Schmelze zeigt, als feine Furchen und Leistchen, und nicht bloſs von der Seite flach aussieht. Seitlich vom Hauptzahne stehen mehrere abgerundete und ebenfalls streifige Höcker. *)

Hybodus plicatilis Agass.; der ganze Zahn gleich fein gerippt, mit gerader Spitze (Rottweil).

Hybodus obliquus Agass.; Rippchen des Zahns weiter aus einander, als bei H. plicatilis, Spitze schief, **) Bühlingen bei Rottweil, Marbach bei Villingen.

*) Der von Klöden abgeb. Zahn T. 1. F. 4. gehört wohl hieher, und ist vielleicht aus dem Hintertheile des Kiefers.

**) Klöden, Tab. 1. F. 6?

§. 116.

Außer den Reptilien und Fischen finden sich:

Conchorhynchus ornatus Blainville's, Rhincholites Gaillardoti d'Orbigny's. — Annales des sciences nat. 1825. Juin. — Lepadites avirostris v. Schlotheim, dessen Petref. T. 29. F. 10. Sepiae rostrum Blumenbachs. — Archaeol. T. II. F. 5.ª Marbach b. V. Bei Bühlingen fand ich ein Exemplar — abgeb. T. 1. F. 6. in natürlicher Größe — wo der Schnabel zwar abgebrochen, aber in einem, theilweise vom Gesteine eingehüllten, flügelförmig verlängerten Sacke steckt, und von diesem bedeckt gewesen zu seyn scheint. Auf diesem und dem Schnabel ruht sammetschwarze Sepie, welche sich von dem sehr glatten Sacke losschälen läßt.

Rhincholites hirundo Faure-Biguet's und Blainville's. — Sepiae rostrum Blumenbach's. — Archaeol. tell. spec. T. II. F. 5 ᵈ; bei Villingen.

Ammonites undatus Rein. (p. 52).

Ammonites subnodosus Münst. (p. 52).

Ammonites cinctus Goldfuß (vielleicht latus Münster's), gleicht dem Ammon. undatus, ist aber flacher, und hat einen ganz schmalen ebenen Rücken, welcher bei *Ammon. bipartitus* Gaillardot's abgerundet ist. An den Kanten der Rückenebene kleine Knoten, größere auf der Mitte der Seitenflächen. Findet sich bei Möckmühl, Bruchsal. *)

*) Herr v. Buch (zwei in der K. Akademie der Wissenschaften in Berlin gelesene Abhandlungen über Ammoniten, über ihre Sonderung in Familien etc. 1832) rechnet alle Ammoniten des Muschelkalks zu der Familie der Ceratiten, welche, wie es scheint, am Rüeken mit Zähnen versehen sind, und runde, nur unten nicht auf den Sätteln, schwach gezähnte Loben besitzen. Er hält für wahrscheinlich, daß alle, außer Am. nodosus (Am. undatus) und Am. bipartitus Gail. aufgeführte Ceratiten Varietäten des erstern seyen; Am. Buchii wird jedoch wohl ebenfalls eine eigene Art bilden.

Die Ammoniten, besonders undatus, sind nur an einzelnen Punkten, namentlich im Unterlande, z. B. bei Tullau, häufig, selten am Ausgehenden der Formation, weſshalb es scheint, als ob sie mehr die Tiefe des Meers gesucht hätten.

Nautilus bidorsatus v. Schloth. (p. 52); seltener als der Ammonit, doch häufiger am Ausgehenden, als im Unterlande; bei Villingen, Rottweil, Sulz, Adelsheim; bis zu 1 Schuh Durchmesser.

Belemniten Alveole, von Althauſs aufgefunden. Ganz bestimmt kann nicht behauptet werden, ob sie wirklich hieher gehöre, obschon die Farbe des Gesteins dafür spricht, und sie im Schutte eines Steinbruchs des Muschelkalks an der Chaussee bei Marbach gefunden wurde, weil der Lias nicht sehr entfernt ansteht, und die Alveole könnte beigeschwemmt worden seyn.

Buccinum turbilinum Goldfuſs (Helix turbilinus v. Schloth.); abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. 32. F. 5. Rottweil u. a. O.

Buccinum obsoletum Schlotheim's; in v. Schloth. Nachtr. T. 32. F. 8. Marbach bei Villingen.

Rostellaria scalata Goldfuſs (p. 53); in grossen Exemplaren bei Marbach unweit Villingen; sonst selten.

Rostellaria? obsoleta Goldfuſs (p. 53); häufig.

Rostellaria Hehli Goldfuſs (Fusus Hehli Ziethen's). Abgeb. in Ziethen's Verst. Würtemb. VI. Heft. T. 36. F. 2. Böblingen.

Turritella extincta Goldfuſs; 5—6 walzenförmige Windungen, dick kegelförmig. Rottweil.

Turritella deperdita Goldfuſs; dünn, kegelförmig, Windungen sehr schief ansteigend, entfernt (dicke Schale); am obern Rande stumpf, am untern sehr abgerundet. Marbach bei Villingen.

Trochus Albertinus Goldfuſs (p. 53); sehr selten. Villingen, Friedrichshall.

Natica Gaillardoti Lefroy; Rottweil bis zu $^3/_4$ Zoll Durchmesser, während die im bunten Sandstein bis $1^1/_2$ Zoll hat. — Annal. des sciences natur. Vol. 8. T. 34. F. 10 und 11. Ziethen, Verstein. Würtemb., Heft 6. T. XXXII. F. 7.*)

Natica pulla Goldfuſs (p. 53); in kleinen, nur wenig groſsen Exemplaren, doch auch bis zu 6 Linien groſs; hat die Form der Natica Gaillardoti, vielleicht Junges derselben. Rottweil, Marbach u. a. O.

Natica? bei Tullau; Gröſse der Nat. pulla, aber bauchiger und quer gerippt. Da die Spitze abgebrochen und die Mündung eingewachsen ist, läſst sich nicht mit Gewiſsheit angeben, ob diese Versteinerung wirklich eine Natica, oder vielleicht eine Serpula sey.

Calyptrea discoides Goldfuſs (p. 54); Rottweil.

Capulus mitratus Goldfuſs (Patellites mitratus v. Schloth.); abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. 32. F. 4; von unten und von der Seite. Bei Villingen.

Mya musculoides v. Schloth. (p. 54).

Mya mactroides v. Schloth. (p. 54).

Cucullaea Goldfuſsii Alberti's (Cucullaea minuta in de la Beche's Handbuch, übers. v. Dechen); **) klein, glatt, nicht sehr hoch gewölbt, mit sehr zarten, kaum merklichen Querstreifen. Rottweil.

Nucula dubia Münster; Steinkern, nach dem äussern Umrisse einer Nucula ähnlich; nicht selten.

Myophoria vulgaris Bronn's (p. 54).

Myophoria curvirostris Bronn's (p. 87).

Myophoria Goldfuſsii Alberti's; sehr selten bei Tullau, unweit Hall; dreieckig, mit 10 — 12 scharfen

*) Im neuen Jahrb. von Leonhard und Bronn, J. 1835, H. 1, S. 112, wird in der Anmerkung dieses Petref. mit Helix turbilinus v. Schloth. synonym gesezt. Dem wird wohl nicht so seyn, da lezterer viel kleiner und mehr aufwärts gewunden ist.

**) Lezterer Namen kann nicht gelten, da Sowerby eine Cucullaea minuta hat, die verschieden von der des Muschelkalks ist.

Längsrippen und auf der vordern Seite mit 2 hohen Saumwulsten und gedrängten Längslinien, 3 — 4 Linien lang und fast eben so breit. Abgeb. in v. Ziethen's Verst. Würt. T. 71. F. 1; die Längsrippen sind auf der Abbildung nicht sichtbar.

Myophoria laevigata Alberti (p. 87). Rottweil.

Mytilus vetustus Goldfuſs (p. 55); Marbach, Villingen, Tullau u. a. O.

Perna vetusta Goldfuſs; innere Seite der untern Schale zum Theile noch erhalten, die äuſsere von Gebirgsmasse umgeben. Die Schale, innen sehr dünn, ist nur an den Rändern noch erhalten, und in der Mitte verloren gegangen, so daſs man die Muskulareindrücke nicht bemerken kann. Es läſst sich indessen noch wahrnehmen, daſs sie concentrische Streifen und flache, wellenförmige und unregelmäſsige Falten hatte. Sie beugt sich ein wenig nach links, die Schloſslinie verlängert sich seitwärts nur wenig, bildet spitzige Ecken, und erhebt sich in ihrer Mitte, um einen stumpfen Winkel zu bilden; die Schale, 2 Zoll lang, 1½ Zoll breit, hat vielmehr die Gestalt einer Meleagrina, und kommt der Abbildung Encyclop. method. T. 117. F. 7. am nächsten, nur daſs die Flügel noch kürzer sind, als dort. Daſs diese Versteinerung eine Perna sey, vermuthet H. Goldfuſs nur aus schwachen, undeutlichen Eindrücken am Schlosse, welche nach seiner Meinung vielleicht durch Zufall entstanden sind; es ist daher sehr zu wünschen, daſs deutlichere Exemplare aufgefunden werden möchten, um das Wesen dieses Fossils näher bestimmen zu können. Marbach b. V., Rottweil.

Avicula socialis Bronn's (p. 55).

Avicula Bronni Alb. (p. 55).

Avicula crispata Goldfuſs; ähnlich im Baue der Avicula Bronni, doch kleiner und mit sehr erhabenen, nicht glatten, sondern wellenförmig gebogenen (krausen) Rippen. Villingen.

Plagiostoma lineatum Bronn's (p. 55); selten. Ingelfingen.

Plagiostoma striatum Bronn's (p. 56); sehr häufig.

Pecten discites Bronn's (Ostracites pleuronectites discites v. Schl.); abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. 35. F. 3; v. Zieth. Verst. Würt. T. 69. F. 5. und T. 52. F. 5. Lezteres ist wohl die obere Schale eines jungen, ersteres die untere Schale eines alten Exemplars; von einigen Linien bis 2 Zoll Durchmesser.

Pecten laevigatus Bronn's (Ostracites pleuronectites laevigatus v. Schloth.); abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. 35. F. 2. a, b. und v. Ziethen's Verst. Würtemb. T. 69. F. 4.

Pecten Albertii Goldfuſs (p. 56); bei Rottweil, Duningen, Altheim bei Horb, Roigheim, Forchtenberg u. a. O.

Ostrea spondyloides v. Schl. (p. 56); sehr häufig bei Hall.

Ostrea crista difformis v. Schl. (p. 56).

Ostrea subanomia Münster's; abgeb. in Goldfuſs Petr. Mus. Bonn. T. 79. F. 2; Rottweil, Villingen, Tullau.

Ostrea compta Goldfuſs; abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. 36. F. 1 a. Marbach bei Villingen, Rottweil, Tullau.

Ostrea Schübleri Alberti's; abgeb. Goldf. Petr. Mus. Bonn. T. 79. F. 3; sehr häufig bei Rottweil.

Ostrea placunoides Münster's; abgeb. Goldf. P. M. B. T. 79. F. 2; Rottweil, Marbach, Tullau.

Ostrea complicata Goldfuſs (p. 56); Marbach bei Villingen.

Terebratula vulgaris v. Schloth.; in v. Schloth. Nachtr. abgeb. T. 37. F. 6, 7, 8 und 9. Auſser diesen Abbildungen finden sich noch mehrere Spielarten, namentlich auch eine mit sehr plattgedrückter Schale; doch gehören ohne Zweifel alle Einer Art an.

F. 6, 7, 9 und wahrscheinlich alle diese Terebrateln haben bei gut erhaltenen Exemplaren feine, vom Schlosse nach dem Rande gehende strahlenförmige Vertiefungen oder Linien, wohl von einer Streifung herrührend. Auf einer Terebratula. (Schloth. T. 37. F. 6.) fand Merian *) bei Riehen braune farbige Streifen, welche strahlenförmig vom Schlosse gegen den Rand laufen. Aehnlich, doch viel deutlicher, findet sich diese Zeichnung auf Terebrat. des Muschelkalks von Rehainvillé im Meurthe-Departement.

Delthyris fragilis Goldfuſs (p. 57); Villingen.

Lingula tenuissima Bronn's (p. 57); selten.

Deckelklappe eines *Balanus*; Villingen.

Dentalium laeve Schloth. (p. 57); Villingen, Weilersbach; selten.

Serpula socialis Goldfuſs (p. 57); Horb, Duningen, Marbach bei Villingen.

Serpula valvata Goldfuſs (?); abgeb. Goldf. P. M. B. T. 67. F. 4. a, b; Villingen.

Von *Encrinites liliiformis* Lam. (p. 83) einzelne Glieder.

Von *Cidarites grandaevus* Goldfuſs wurde bis jezt kein ganzes Exemplar, es wurden nur einzelne Stacheln und Warzen gefunden. Der Strahlenkreis um diese beiden gibt zu erkennen, daſs es ein Cidarit und kein Echinus sey. Stacheln glatt, walzig, dünn, bis 2 Zoll lang. Warze niedrig, klein, mit einer breiten, wenig vertieften, glatten Kreisfläche auf dem Täfelchen umgeben; Tullau, Duningen.

§. 117.

Der obere Theil des Kalksteins von Friedrichshall, am obern Neckar auf 60—80, am untern Neckar auf mehrere 100 Schuh Mächtigkeit, ist *sehr arm an*

*) Merian, l. c. S. 198.

Versteinerungen, so daſs es zu den Seltenheiten gehört, wenn sich hie und da ein Petrefact findet. Da diese versteinerungsleeren Massen, als die mächtigsten, am meisten, die untern Versteinerungsreihen dagegen nur selten in schroffen Thälern zu Tage ausgehen, so scheint der Muschelkalk im Allgemeinen sehr arm an organischen Resten zu seyn. Diese Armuth hat hauptsächlich die Veranlassung zu der früheren Behauptung gegeben, daſs er ein Glied des ältern Kalks (Zechsteins) sey. Im Neckarthale, von Cannstadt bis Gundelsheim, an den meisten Punkten des Kocher- und Jagstthales, findet sich auf stundenweite Erstreckung oft kaum ein deutliches Petrefact. Am meisten zeigen sich Myophoria vulgaris, Plagiostoma striatum, Avicula socialis, Terebratula vulgaris und Encrinitenglieder. An manchen Orten, wie bei Friedrichshall, sind die obern Schichten wieder reicher an Versteinerungen, und es finden sich hier namentlich viele Austern; bei Bühlingen, unweit Rottweil, ist hier der Palinurus Suerii nicht sehr selten.

§. 118.

Phytoliten, zu Pechkohle verwandelt, sind nicht selten in groſsen Nestern bei Gundelsheim im Mergelschiefer, umschlossen von rauchgrauem Kalke.

§. 119.

Da, wo der *Kalkstein von Friedrichshall von Dolomiten überlagert* wird, geht er nach und nach in diese über; die dunkelgraue Farbe bleicht sich zu licht rauchgrauer, schmutzig gräulichgelber und licht gelblichgrauer; der Bruch wird erdig, körnig, zuweilen crystallinisch, nicht selten ausgebildet rogensteinartig, und das Blasige des Dolomits fängt sich hier schon zu entwickeln an.

Bayerische Staatsbibliothek Mü

§. 120.

Hier finden sich viele Saurier-Reste, besonders gröfsere Knochen und ausgezeichnete Zähne des *Lüneviller Reptils*, und der Zahn eines *krokodilartigen Thiers*, 10 Linien lang, unten 6, oben 4 Linien dick, und hier gerade abgestumpft. Er ist breit gestreift, in den Streifen dem Ichthyosaurus, im Zahnwechsel dem Krokodil ähnlich. In eben diesen Schichten zeigen sich nicht selten

Gyrolepis Albertii Agass. (p. 89); Schwenningen.

Acrodus Gaillardoti Agass. (p. 90); ebendaselbst und bei Schwenningen (Hinteröschelen):

Reste des *Palinurus Suerii* Desm. (p. 84).

Natica pulla Goldfufs (p. 53).

Myophoria vulgaris v. Schloth. (p. 54). Hier fand ich bei Schwenningen die Rückenseite der *Ophiura loricata* Goldfufs, abgeb. in Goldf. P. M. B. T. 62. F. 7. A, B.

Von *Cidarites grandaevus* Goldfufs (p. 96) finden sich in diesen Schichten häufig Stacheln, sehr selten Warzen.

§. 121.

Am obern Neckar tritt ein ziemlich mächtiges dolomitisches Gestein zwischen Muschelkalk und Keuper. Lange im Zweifel, ob dasselbe zu ersterem oder lezterem zu rechnen seyn möchte, wurde ich endlich bestimmt, es ersterem zuzurechnen, da es in der Schichtung, in der Vertheilung der Petrefacten mit dem Muschelkalke übereinstimmt, und in diesen vollkommen übergeht, da es am untern Neckar ganz fehlt, und es scheint, als ob das am Schwarzwalde nur ein verwandelter Muschelkalk sey.

§. 122.

Dieser Dolomit,

prov. Nagelfelsen, Malbstein, von mir früher poröser Kalkstein genannt, erscheint meist in ganz lichten Farben,

schmutzig gelblichgrau, gräulichgelb, sehr selten aschgrau, zwischen Schwenningen und Dürrheim, bei Weilersbach, Weiler zum Stein u. a. O. in einzelnen Schichten fleischroth bis in's dunkel Ziegelrothe. Er enthält nach C. G. Gmelin,*) welcher ihn Rauchwacke nennt, folgende Bestandtheile:

	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Bittererde.	Kohlensaures Eisenoxyd.	Alaunerde.	Manganoxyd.	Organ. oder bituminöse Stoffe, Thon oder Sand.	Wasser.	Summe.	Specifisches Gewicht.
(2) Mittl. Schichten zwischen Niedernau und Rottenburg .	59,31	35,96	1,09	0,30	Spuren	0,82	0,62	98,10	2,795
(3) ditto, ebendas.	57,98	37,03	1,64	—	ditto	1,10	1,94	99,69	2,801
(4) Oberste Sch.	53,83	40,20	2,38	Spuren	ditto	1,00	0,40	97,81	2,828
(8) Von Schwenningen, m schaligem Schwerspathe	58,95	34,83	1,73	—	Spuren	0,65	1,81	97,97	2,853
(13) Wendelsheim	51,46	39,90	2,60	Spuren	0,43	4,82	—	99,21	2,860
(14) Weiler zum Stein bei Winnenden, roth gefärbt	66,82	24,54	2,56	Spuren	Spuren	4,70	—	99,11	2,782

Aus diesen Analysen folgt, daſs Nro. 4 und 13, da nahe 1 Atom kohlensaurer Kalk mit 1 Atom kohlensaurer Bittererde verbunden sind, wirklicher Dolomit, Nro. 2, 3 und 8 kein gewöhnlicher Dolomit seyen, weil in demselben 4 Atome kohlensauren Kalks mit 3 Atomen kohlensaurer Bittererde verbunden sind, und daſs Nro. 14 ein bloſses Gemenge von Dolomitmasse und Kalk zu seyn scheine. Da hier nahe zu 2 Atome kohlensaurer Kalk mit 1 Atom kohlensaurer Bittererde verbunden sind, so hat dieses Gestein eine Zusammensetzung wie der von Klaproth analysirte *Gurhofian* (Gmelin).

Je nach dem gröſsern oder kleinern Bittererde-Gehalt ist der Bruch verschieden. Vom Ebenen, Erdigen geht er in's Crystallinische über. Dieses Gestein fühlt sich rauh an, ist ziemlich schwer zersprengbar, selten weich,

*) Würtembergische naturwissenschaftl. Abhandlungen, 1. Band, 1. Heft, Seite 162—170.

in's Zerreibliche übergehend, und schimmert meist, gegen das Licht gehalten; in dünnen Blättchen ist der reine Dolomit durchscheinend.

§. 123.

Er ist porös; die Poren wachsen von kaum sichtbarer Gröſse bis zu geräumigen Höhlen an. Bald scheint das Gestein von Aftercrystallen durchwachsen, bald gleicht es Schlacken, deren Poren leer oder mit kleinen Rhomben ausgekleidet, mit *Thon*, *Bol*, *Kalkspath*, *Braunspath*, *Quarz*, *Schwefelkies*, *Eisenocker* oder *gelber Blende* ausgefüllt sind. Nicht selten sind in ihm groſse *Schwerspath-*, *schwefelsaure Strontian-* und *Hornsteinnester* eingewachsen, auch Spuren von fein angeflogenem goldgelben *Golde* fanden sich im Bohrloche bei Mühlhausen.

§. 124.

Er ist eben so deutlich als der Kalkstein von Friedrichshall geschichtet, und meist vertikal mit dem Schichtenwinkel sehr stark zerklüftet, so daſs er sich wie manches Urgebirge in Prismen absondert; daher die prov. Benennung: „Nagelfelsen."

Ziemlich selten wird er von grauen Thonlagen durchzogen.

§. 125.

Bei Rottenmünster ist er 110, bei Sulz 85, bei Niedernau etwa 45, bei Münster etwa 18 Schuh mächtig; bei Waiblingen, Winnenden, Besigheim wird er immer mehr zurückgedrängt, mehr den Uebergang vom Kalkstein von Friedrichshall in den Keuper bildend. Bei Hall ist er kaum noch 3 Schuh mächtig, bei Kochendorf endlich fehlt er gänzlich; die Lettenkohlengruppe liegt unmittelbar auf dem Kalksteine von Friedrichshall.

§. 126.

Die Versteinerungen sind in diesem Dolomite wie in den obern Schichten des Kalksteins von Friedrichshall vertheilt, und sind einzeln zerstreut; häufiger oben als unten in dieser Gruppe. Sie sind stets ohne natürliche Schale, ohne Spur von Concammeration oder Schlofs, selten in freien Exemplaren; meist auf- und angewachsen. Hier ist noch in höherem Grade wie bei den dolomitischen Gesteinen des Wellenkalks fast jede Spur der Schale verschwunden, und an ihre Stelle eine kleine Höhle getreten; daher kommt es auch, dafs der innere Abdruck, der Steinkern, nur selten noch Spuren der Streifung und dergl., der äufsere aber noch ausgezeichnete Abdrücke der Streifung zeigt.

Die sehr porösen schlackenartigen Dolomite führen keine Versteinerungen.

In ihm fand ich *Conchorhynchus ornatus* Blainv. (p. 91) bei Bühlingen in einem sehr grofsen Exemplare.

Nautilus bidorsatus Schloth. (p. 52); Villingendorf bei Rottweil.

Buccinum turbilinum Goldfufs (p. 92); häufig.

Rostellaria scalata Goldfufs (p. 53).

Rostellaria? obsoleta Goldfufs (p. 53); häufig.

Natica pulla Goldfufs (p. 53); Deifslingen, Rottenmünster.

Trochus Albertinus Goldfufs (p. 53); ziemlich häufig bei Rottenmünster. Ebendaselbst.

Trochus, auf den Windungen mit Körnchen besezt, sonst dem Tr. Albertinus Goldfufs ähnlich. Da sich die gekörnte Trochus-Abänderung nur in äufsern Abdrücken findet, und die glatte dabei als Steinkern, so ist es nicht unwahrscheinlich, dafs beide ein und dasselbe Petrificat seyen, dafs also Tr. Albertinus G. auf den Windungen mit Körnchen besezt sey. *)

*) Wird wohl übereinstimmen mit Klödens Turbo funiculatus, Verst. der Mark Brandenburg, T. II. F. 6.

Calyptrea discoides Goldfufs (p. 54); Schwenningen.

Mya musculoides v. Schloth. (p. 54).

Mya mactroides v. Schloth. (p. 54).

Myophoria Goldfufsii Alb. (p. 93); vorherrschende Versteinerung; noch häufiger in den Dolomiten der Keupergypsgruppe. Dieses Schalthier fand ich bis jezt nie in tieferen Schichten, als bei Tullau unweit Hall.

Myophoria vulgaris Bronn's (p. 54).

Myophoria curvirostris Bronn's (p. 87).

Avicula socialis Bronn's (p. 94).

Pecten discites Bronn's (p. 95); Deifslingen.

Pecten laevigatus Bronn's (p. 95); Schwenningen.

Terebratula vulgaris v. Schloth.; namentlich die in v. Schloth. Nachtr. T. 37. F. 6. a, b, c, und F. 9. a, b. abgebildeten; in grofsen Familien bei Schwenningen.

§. 127.

Die Mächtigkeit des Kalksteins von Friedrichshall steigt, von Süden gegen Norden, von 150 Schuh (Schwenningen), 225 Schuh (Rottenmünster), 247 Schuh (Sulz) bis zu 400 Schuh (Friedrichshall) an. Gegen das Ausgehende, den Schwarzwald und Odenwald, nimmt er mehr und mehr ab, bis er sich vollständig auskeilt.

§. 128.

Die ganze Mächtigkeit des Muschelkalks beträgt nach Obigem:

	Am obern Neckar.	Am untern Neckar.
Wellenkalk . . .	200 Schuh.	230 Schuh.
Anhydritgruppe .	350 „	400 „
K. v. Friedrichshall	150 „	400 „
Im Ganzen . . .	700 Schuh.	1030 Schuh.

§. 129.

Nachträglich sind noch einige Irrthümer in Betreff der Versteinerungen des Muschelkalks zu berichtigen:

Nach Stahl*) sollen sich

A. im Muschelkalke und Lias gemeinschaftlich finden:

1) Nautilus bidorsatus Schl.
2) Mytulites socialis Schl.
3) Terebratulites vulgaris Schl.

Nach Hartmann: **)

4) Mytulites eduliformis Schl.
5) Ostracites crista difformis Schl.

B. Soll dem Muschelkalke angehören:

Nach Hartmann:

6) Plagiostoma semilunaris Lamark's, und

C. sollen im Lias vorkommen:

Nach Stahl:

7) Chamites lineatus Schl.
8) Pleuronectiles laevigatus Schl.
9) „ discites Schl.
10) Mytulites eduliformis Schl.
11) „ costatus Schl.

und nach Stahl und Hartmann:

12) Myacites musculoides Schl.
13) „ mactroides Schl.

Ich fand Gelegenheit, die von Stahl und Hartmann bestimmten Exemplare zu vergleichen, und gebe in Folgendem die Resultate meiner Beobachtungen:

1) Der *Nautilus* des Muschelkalks ist, wie schon gesagt, übereinstimmend mit der Abbild. Schlotheim's,

*) Correspondenzblatt des landwirthschaftl. Vereins, VI. Band, Juli und August 1824; vergl. damit Schübler: über die Aehnlichkeit der Versteinerungen des Gryphitenkalks des südwestlichen Deutschlands mit den Versteinerungen des Muschelkalks von Göttingen und Thüringen. — Keferstein, Deutschl. geogr. geolog. dargest. 3. Band, 1 Heft, 1824, S. 164, und die nachträglichen Bemerkungen zu vorstehendem Aufsatze von Keferstein, S. 175.

**) Systematische Uebersicht der Versteinerungen Würtemb., Tübingen 1830.

Nachtr. T. 31. F. 2, ausgezeichnet durch den auf beiden Seitenflächen scharf aufgesezten, mit einer Hohlkehle versehenen Rücken. Er hat 2 – 3 sichtbare, sich kaum berührende Umgänge; die Scheidungsflächen der Kammern bilden eine wenig erhabene, sich gegen die inneren Windungen erweiternde Fläche, welche sich dem Rechtecke nähert. Die gegliederte Nervröhre liegt nicht völlig in der Mitte, etwas näher den inneren Windungen.

Der grofse Nautilus des Lias hat nur die Gröfse mit Nautilus bidorsatus gemein, dagegen fehlt ihm der getheilte Rücken, dieser ist mehr oder minder gewölbt, es ist nur 1 Umgang sichtbar, die Schale ist nach der Richtung der Kammern gestreift, die Flächen der leztern sind sehr convex, erweitern sich gegen die inneren Windungen, und schliefsen näher aneinander, als beim N. bidorsatus. Dadurch und dafs die Nervröhre mehr in der Mitte der Concammerationen liegt, unterscheidet sich der Nautilus des Lias vollständig von dem des Muschelkalks. Schübler hat nach dieser Beobachtung dem im Lias die Benennung Nautilus giganteus gegeben.

2) *Mytulites socialis* Schl. (Avicula socialis Bronn's) soll sich im Lias bei Gamelshausen gefunden haben. — Auf diesem, der Centralstelle des landwirthschaftlichen Vereins gehörigen Exemplare, einem rauchgrauen Kalksteine, finden sich sehr ausgezeichnet Avicula socialis, Avicula Bronni und Pecten Albertii. Dieses Exemplar ist ein altes Cabinetstück, welches vielleicht durch viele Umwege in die Sammlung der Centralstelle gekommen ist, wodurch seine Etiquette verwechselt wurde. Der Bruch, die Farbe des Kalksteins, auch abgesehen von den Versteinerungen, setzen es aufser allen Zweifel, dafs das erwähnte Stück dem Muschelkalke und keineswegs dem Lias angehöre.

3) *Terebratulites vulgaris* Schl. Diese Terebratel, welche der jezt noch an Minorka lebenden Anomia

vitrea Linn. ähnlich ist, findet im Muschelkalke, im Lias, im Jura und der Kreide ähnliche Repräsentanten, doch wird es noch näherer Prüfung bedürfen, ob die Terebratel des Muschelkalks nicht verschieden sey. Bei besseren Exemplaren, wie S. 96 dargethan wurde, läſst sich eine deutliche strahlenförmige Streifung wahrnehmen, welche bei der ähnlichen Terebratel der neueren Formationen nicht sichtbar ist.

4 und 10) Der sogenannte *Mytulites eduliformis* Stahl's im Lias am Stuifenberge und der von Hartmann im Liasschiefer von Gamelshausen ist Gervillia mytiloides Münster's (Myt. gryphoides v. Schloth.), und nicht Myt. eduliformis Schloth. (Mytilus vetustus Goldfuſs.)

Ostrea crista difformis Hartmann's vom Liassandsteine am Stuifenberge konnte ich nicht erhalten und daher keine Vergleichungen anstellen, es ist übrigens höchst wahrscheinlich, daſs dies eine ganz andere Auster als die Ostr. c. diff. des Muschelkalks sey. Die obbenannte findet sich in keinem andern Verzeichnisse der Versteinerungen des Lias.

Plagiostoma semilunare Lamark's, von Hartmann aus den Dolomit-Schichten des Muschelkalks bei Dornstetten aufgeführt, ist ein ausgezeichnetes Plagiostoma lineatum Bronn's aus dem Wellenkalke, und nicht Pl. semilunare, welches ausschlieſslich dem Lias angehört.

Der sogenannte *Chamites lineatus* von Boll ist in seinem ganzen Baue von dem im Muschelkalke angeführten (Plagiost. lineatum) verschieden; er zeichnet sich schon durch seine Gröſse, die gegen 7 Zoll in der Länge und 6 Zoll in der Breite beträgt, aus, und stimmt, so weit sich dies bei der Unvollständigkeit des Exemplars behaupten läſst, mit Plagiostoma giganteum Sow. (Plag. seminulare Lam., Chamites laevis giganteus Schloth.) überein, welches dem Lias eigenthümlich ist.

8) *Pleuronectites laevigatus* Schl. im Muschelkalke hat ziemlich gewölbte Ober- und flache Unter-

schale, welche ein Austern-ähnliches, durch die Altersringe hervorgebrachtes Ansehen haben. Er erreicht eine Gröfse von drei und mehr Zollen, und stimmt vollständig mit der von Schlotheim gegebenen Abbildung überein. Der aus dem Liassandstein erwähnte ist viel kleiner, platt gedrückt, und hat in der Form viel Aehnlichkeit mit Pecten discites Bronn's; es sind nur wenige Altersringe sichtbar und diese sind von ganz feinen Längenstreifen durchzogen. Bei näherer Vergleichung überzeugt man sich, dafs dieser keine entfernte Aehnlichkeit mit der Versteinerung des Muschelkalks habe und offenbar einer andern Art angehöre. Von Hartmann ist dieses Schalthier als Pleuronectites discites variet. major aufgeführt, und Schübler nennt es Pecten disciformis. Ziethen's Versteinerungen Würtemb. T. 30. F. 2.

9) Mehr Aehnlichkeit zeigt *Pleuronectites discites* Schl. mit einem Pecten im Lias, dem Oolit und der Kreide. Beide sind in ihrer Gestalt der Ostrea pleuronectes Linn. ähnlich, doch scheinen sie in der Streifung wesentlich verschieden zu seyn. Um den Unterschied zwischen ihnen weiter darzuthun, dazu gehören vollständigere Exemplare.

11) Der sogenannte *Mytulites costatus* von Boll ist Gervillia pernoides Delongchamp's (Modiola lithophagilis Lamark's, Perna aviculoides Sowerby's), hat also nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit der Avicula Bronni Alb. im Muschelkalke.

12 und 13) *Mya musculoides* und *M. mactroides* Stahl's und Hartmann's stimmen überein mit Amphidesma donaciforme Phillip's (Geol. von Yorkshire T. 12. F. 5) und mit Amphidesma rotundatum Phil. (T. 12. F. 6) und sind daher wesentlich verschieden von den Myen des Muschelkalks.

§. 130.

Aus Vorstehendem folgt:

1) dafs Nautilus bidorsatus,
„ Avicula socialis,
„ Mytilus vetustus,
„ Plagiostoma lineatum,
„ Pecten laevigatus,
„ Avicula Bronni,
„ Mya musculoides,
„ Mya mactroides

dem Lias und neuern Formationen fremd, dem Muschelkalke dagegen charakteristisch seyen;

2) dafs dies auch der Fall bei Ostrea crista difformis seyn werde;

3) dafs Plagiostoma semilunare dem Muschelkalke fremd, dagegen dem Lias eigen sey, und

4) dafs nur Terebratula vulgaris und Pecten discites Aehnlichkeit mit Schalthieren des Lias und neuerer Formationen zeigen, dafs aber ihre Identität noch nachzuweisen sey.

§. 131.

Der Muschelkalk erscheint am südlichen Schwarzwalde in bedeutender Ausdehnung; er erfüllt den Raum zwischen Lörrach, Grenzach, Rheinfelden, Oeflingen, Hasel und Maulburg, hie und da bedeckt durch den Keuper. Ebenso findet er sich auf dem westlichen Schwarzwalde auf dem rechten Ufer der Wiesen, zwischen Hammerstein und Lörrach, nördlich von Candern, bei Sulzburg, Staufen, Merzhausen, zwischen Emmendingen und Malterdingen, bei Ettenheim, Sulz bei Lahr, Oberschopfheim, Hub u. a. O.

Am östlichen Schwarzwalde bildet er eine zusammenhängende Decke über dem flach sich erhebenden bunten Sandsteine E. d. Beaumont's. Von Waldshut steigt er bis Neggenschwiel auf, von Thiengen aus bildet

er einerseits die Höhen zwischen der Schlücht und Steina bis Birkendorf, andrerseits folgt er beiden Ufern der Wutach bis über Grimmelshofen, und tritt von hier auf's linke Ufer, einen breiten Saum bis über Löffingen bildend.

Gesonderte Ablagerungen finden sich bei Beerau und Seewangen.

Von Löffingen aus gegen Norden entwickelt sich der Muschelkalk mehr und mehr bis zu den Ufern der Enz. Von diesen aus nimmt er nördlich des Schwarzwaldes eine viel breitere Fläche ein, deren Westgrenzen die Alluvionen des Rheins von Weingarten bis Wisloch, mit Ausnahme des bunten Sandsteins bei Bruchsal, des Lias und Keupers bei Ubstadt und Langenbrücken sind. Seine Nordgrenzen bildet der bunte Sandstein des Odenwaldes; die Ufer der Tauber trennen ihn von den Gebilden, welche im zweiten Abschnitte betrachtet werden sollen. Gegen Osten begrenzt ihn der Keuper; so bei Rothenburg und Mergentheim. Im Jagstthale herauf steigt er über Crailsheim, im Kocherthale bis Gaildorf. Auf dem linken Kocherufer wird er bei Neuenstein, Oehringen, Neustadt von Keuper begrenzt. Von Kochendorf tritt er in's Neckarthal, dem er einerseits bis Hasmersheim hinab, andrerseits bis Eſslingen hinauf folgt, steigt in's Remsthal bis Schorndorf, im Glemsthale bis Leonberg, im Enzthale bis Eutingen bei Pforzheim; im Zaberthale bis Pfaffenhofen. Auf der linken Neckarseite wird es zwischen Saxenheim, Bönnigheim, Groſsgartach, Wimpfen, Sinzheim, Gemmingen und Knittlingen durch Keuper bedeckt, ebenso auf dem rechten Neckarufer, östlich von Gundelsheim.

Der Wellenmergel findet sich bei Nebenau, unweit Candern, hinter Schopfheim, bei Bannholz und Remmersheim, an der Straſse von Waldshuth nach St. Blasien, im Wiesenthale bei Hauingen und Brombach. Am östlichen Schwarzwalde bildet er überall einen Saum am

bunten Sandsteine; so bei Riedern, Seewangen, Birkendorf, bei Wellendingen, Bondorf, Löffingen, Bräunlingen, Wolterdingen, Thanheim, Villingen, Weilersbach, Horgen, zwischen Heiligenbronn und Winzlen, zwischen Röthenberg und Fluorn, auf den 24 Höfen, zwischen Aach und Grünmethstetten, zwischen Pfalzgrafenweiler und Haiterbach, zwischen Altensteig und Nagold, bei Gültlingen, Stammheim, Althengstedt, Simozheim, zwischen Tiefenbrunn und Weil, zwischen Wurmberg, Grävenhausen, Schwan und Wilferdingen. Im Neckarthale findet er sich von Epfendorf bis Sulz.

Der Wellenkalk und seine Mergel, welche am Schwarzwalde in dolomitische Gesteine verwandelt, sind nördlich vom Schwarzwalde meist frei von Bittererde, und können überall nachgewiesen werden, wo die Scheide des bunten Sandsteins und Muschelkalks entblöfst ist. Sie finden sich ausgezeichnet am südlichen Odenwalde bei Aglasterhausen, Hochhausen, im Westen desselben Gebirges bei Billigheim, Eberstadt, Hohenstadt, Königsheim, Külsheim. Im Tauberthale steigen sie von Werbach bis über Bischofsheim, Königshofen, Mergentheim bis Röttingen herauf. Im Kocherthale finden sie sich von Braunsbach bis Sindringen, im Jagstthale von Langenburg bis Schönthal.

Zur Gruppe des Anhydrits gehören die Gypsmassen bei Candern, Lörrach, des Grenzacher Horns, bei Hasel, Rheinfelden, Waldshut, Thiengen, Stühlingen, Schleitheim, Grimmelshofen u. a.; ferner die im Neckarthale bei Oberndorf, Epfendorf, Sulz, Börstingen, Sulzau und Hasmersheim, im Eyachthale bei Mühringen und Imnau, im Kocherthale bei Künzelsau, Ingelfingen, Ernsbach, im Brettachthale bei Amlishagen und Liebendorf, im Jagstthale bei Langenburg und Mülfingen, im Tauberthale bei Lauda, Gerlachsheim, Königshofen und Mergentheim.

Steinsalz wurde erbohrt bei Dürrheim, Schwenningen, Rottenmünster, Friedrichshall, Ludwigshall, Clemenshall, und Bergbau wird auf dasselbe getrieben auf Wilhelmsglück unweit Hall.

All die benannten Gyps- und Steinsalzmassen sind bedeckt von dolomitischen Gesteinen, kenntlich durch ihre gelben Farben, und die Menge des eingewachsenen umhergestreuten Hornsteins und Quarzes. An vielen Punkten finden sich diese, wo der Gyps noch bedeckt ist. (Fluorn, Dornhan, Nagold, Sulz u. a. O.)

Der Kalkstein von Friedrichshall ist das bei weitem verbreitetste, am meisten zu Tage sichtbare, und regelmäfsigst abgelagerte Glied des Muschelkalks. Er bildet gegen Osten ununterbrochen die Grenze gegen den Keuper, und findet sich innerhalb des für den Muschelkalk bezeichneten Distrikts überall da, wo nicht der Wellenkalk und die Anhydritgruppe, deren Verbreitung angegeben ist, zu Tage gehen.

Er wird fast überall von dolomitischen Gesteinen gekrönt, welche gegen Norden an Mächtigkeit mehr und mehr abnehmen, und endlich ganz verschwinden. Dieser Dolomit findet sich im Wutachthale bei Grimmelshofen unter sehr merkwürdigen Verhältnissen, deren ich hier noch erwähnen will. Zwischen Blumberg und Aachdorf ist ein mächtiges Liasprofil sichtbar. Zunächst unter Aachdorf finden sich die Posidonien-Schiefer des Lias, welche etwas weiter hinab von Liaskalk unterteuft werden, der unter 15—18° gegen Norden fällt. In kurzer Entfernung von hier, viel höher als der Lias, erscheint der Keuper, welcher nur noch stellenweise von Lias bedeckt ist. Bald steigt der Keuper bis an 300 Schuh über die Wutach, und bildet die Thalwände bis zur Mühle Mogera. Mit einem Male findet sich der Beobachter im Muschelkalke; Keuper und Lias sind gänzlich verschwunden. An dieser Mühle steigt Dolomit, z. Th. in so kleine Rhomben abgesondert,

dafs er sandsteinartig wird, mit Natica pulla Goldfufs, Myophoria Goldfufsii Alb., in Form eines Ganges, unter einem Winkel von 30—50°, mit NNO.-Fallen, in die Höhe, und bildet von da in horizontaler Schichtenabsonderung, wie wenn er sich über den Kalkstein von Friedrichshall ergossen hätte, in malerischen, bald ruinen-, bald thurm-, bald säulenförmigen Massen die Höhen, während der Kalkstein von Friedrichshall in seiner ganzen Mächtigkeit den untern Thaleinschnitt bildet.

Jener Dolomit gleicht dem des Kalksteins von Friedrichshall, das Gestein war also schon gebildet, als das Gebirge gehoben wurde; da dasselbe aber sich weit mehr in Rhomben absondert, mürb wie Sandstein ist, so hat es wohl durch die gewaltsame Hebung eine zweite Veränderung erlitten. Jedenfalls bleibt es sehr beachtenswerth, dafs der Dolomit es ist, dessen Schichten gewaltsam aufgerichtet sind, während Muschelkalk und Keuper neben ihm horizontal zu liegen scheinen.

T. 1. F. 7. zeigt das Profil dieser merkwürdigen Erhebung.

§. 132.

Der Keuper.

Während im Thon- und Sandstein-Gebirge (buntem Sandsteine), namentlich in der obern Abtheilung, Thon, im Muschelkalke Kalk, ist im Keuper Mergel vorherrschend. Im Keuper umfassen mit wenigen Ausnahmen die Mergel alle andern Gesteine; die Glieder sind nicht scharf abgeschlossen, wie im Muschelkalke.

Um die zu 900 — 1000 Schuh Mächtigkeit ansteigenden Keuper, Gyps- und Sandsteinbildungen in bessere Uebersicht zu bringen, theile ich sie in drei Abtheilungen:

1) Gruppe der Lettenkohle,
2) „ des Keupergypses,
3) „ des Keupersandsteins.

§. 133.

Ebenso, wie die Lettenkohlengruppe in den Dolomit über dem Kalksteine von Friedrichshall übergeht, bildet dieselbe einen Uebergang in die Gruppe des Gypses. Die dolomitischen Mergel und Dolomite nehmen Gyps in Schnüren und Nestern auf, und bald wird lezterer dominirend; der Gyps verschwindet nach und nach, und die Mergel umfassen den Sandstein.

§. 134.

Der Keuper ist regelmäſsig über den Muschelkalk und mit diesem gleichförmig gelagert; das bedeutende Fallen des leztern verschwindet hier allmählig, so daſs die obersten Glieder beinahe eine Horizontalebene herstellen.

§. 135.

Die Gruppe der Lettenkohle.

Diese Gruppe ist aus so vielen Bestandtheilen zusammengesezt, daſs es Noth thut, sie, um einen Total-Eindruck zu erhalten, an mehreren Stellen genauer zu betrachten:

In der neuen Welt bei *Basel* finden sich von unten nach oben:

1) Mergelschiefer von grauen, schwärzlichen und gelben Farben;

2) Schieferthonartiger Sandmergel, in demselben Lettenkohle und Pflanzenabdrücke. An einigen Stellen enthält er sehr viele Glimmerblättchen und Wasserkiesnieren;

3) Schieferthon, nach allen Richtungen zerklüftet, grünlichgrau;

4) Fester dunkelgelber thoniger Kalkstein (dolomitisch?).*)

*) Merian, Gebirgsb. b. Basel, S. 53.

§. 136.

Bei *Dürrheim* folgen über dem Dolomite des Muschelkalks:

1) Schiefriger Thon mit undeutlichen Pflanzen-Abdrücken 8 Schuh.
2) Lettenkohle $\frac{1}{4}$ „
3) Dunkelgrauer Kalk, durch Schwefelkies keilförmig abgesondert $2\frac{1}{2}$ „
4) Schiefriger Thon mit vielen Schilfabdrücken 6 „

Darüber die zum Keupergypse gehörigen Dolomite.

§. 137.

Im Bohrloche am Meſsnerbühle bei *Schwenningen* folgte über dem Dolomite des Muschelkalks:

1) Schiefriger Thon $4\frac{1}{2}$ Schuh.
2) Gyps mit Bleiglanz $2\frac{1}{4}$ „
3) Mergelschiefer, zum Theil von sandiger Consistenz, mit viel Schwefelkies und der Lettenkohle 16 „
4) Dolomitische Gesteine, gegen oben von Gyps durchzogen 36 „
5) Gyps und bunte Mergel.

§. 138.

Im Schachte über dem Bohrloch Nro. 5 bei *Rottenmünster* und am nahe liegenden Primufer brechen über gelblichgrauem Dolomite:

1) Aschgrauer schiefriger Thon mit undeutlichen Schalthiertrümmern, nach unten wird er sandig und fest $7\frac{1}{2}$ Schuh.
2) Dolomitmergel von ockergelber Farbe, sehr porös, von Thon durchwachsen $3\frac{3}{4}$ „
3) Schwärzlichbrauner, mehr oder minder sandiger oder glimmerreicher Mergelschiefer, voll kohliger Theile, von einer

Menge fucusähnlicher Pflanzen durchzogen, und mit Reptil- und Fischresten; vertritt hier die Stelle der Lettenkohle . . 5½ Schuh.

4) Grauer Dolomit, unordentlich, wellenförmig gelagert, in Prismen sich absondernd 1 „

5) Dunkel aschgrauer schiefriger Thon, mehr oder weniger sandig, von Kalk und Sandsteinnestern durchzogen, bis 1 „

6) Dolomit, in Prismen zerfallend ¾ „

7) Alaunhaltige sandige Schiefer mit vielen undeutlichen Pflanzenabdrücken und kohligen Theilen, mit vielem Glimmer; vertritt hier die Stelle des Lettenkohlen-Sandsteins 4¾ „

8) Dolomitische Gesteine mit vielen, nicht zu bestimmenden Schalthieren 1 „

9) Grauer Dolomit ½ „

10) Gelblichgraue Dolomit - Mergelschichten mit nagelförmigen Pflanzenabdrücken, mit gröſsern und sehr kleinen Exemplaren der Lingula tenuissima Bronn's (p. 57) und mit Posidonia minuta Goldfuſs, bis . . 2¾ „

11) Grünlichgrauer Mergelschiefer 1 „

Darüber die dolomitischen Gesteine des Gypses.

Beim Graben eines Kellers auf der Saline bei Rottenmünster zeigte sich von unten herauf folgende Schichtenreihe:

1) Vor Ort: kohlige Schiefer (wie Nro. 3 an der Prim).

2) Grüner Letten ¾ Schuh.

3) Brauner Mergelkalk 1¾ „

4) Alaunhaltige Schiefer mit undeutlichen Pflanzenabdrücken, brauneisenhaltig, sandig, oft Sandsteinlagen enthaltend (wie Nro. 7 an der Prim) 4¾ „

Darüber dolomitische Gesteine und die Reptilienbreccie.

§. 139.

Bei *Dietingen* finden sich am Ende des Dorfes gegen Rottweil:

1) Die kohligen Schiefer der Lettenkohle (Nro. 3 an der Prim).

Darüber

2) schmutzig gelblichgrauer Kalkschiefer voll nagelförmiger Pflanzenabdrücke (N. 10 an der Prim) $2^3/_4$ Schuh, und endlich

3) gelblichgrauer Dolomitmergel, angefüllt mit Myophoria Goldfufsii Alb. (93) u. a.

§. 140.

Ueber *Trichtingen*, zwischen Rottweil und Sulz, gegen Oberndorf hin, wird die Lettenkohle bedeckt:

1) von schiefrigem Thone mit Taeniopteris vittata var. major Ad. Brongn. u. a.

2) von einem meist dünngeschichteten Sandsteine, welcher mehr oder minder in sandigen glimmerreichen Mergel übergeht; er ist voll undeutlicher Pflanzenabdrücke;

3) dem Dolomitmergel des Gypses.

§. 141.

Ueber *Sulz*, gegen Vöhringen hin, im sogenannten Goldbrunnen, erreicht die Gruppe der Lettenkohle eine Mächtigkeit von vielleicht 100 Schuhen; sie hat ihr Ausgehendes gegen Sulz und Sigmarswangen, und verflächt sich gegen Südost unter den Keupergyps bei Vöhringen, Bochingen u. a. O.

Ueber dem Dolomite des Muschelkalks zeigen sich an entblöfsten Stellen die schwarzen Schiefer der Lettenkohle; über diesen folgen sandige Mergel, welche im Goldbrunnen zu ziemlich mächtigen Sandsteinlagen werden, und eine Consistenz erhalten, welche sie zu Werksteinen brauchbar macht. Dieser Sandstein ist angefüllt

mit sehr schön erhaltenen Pflanzen, und, so weit er sichtbar, etwa 20 Schuh mächtig, durch eine Reihe Steinbrüche theilweise aufgeschlossen. Regelmäfsig über diesen Sandsteinlagen, in welchen sich zwar hie und da Knochenfragmente, Reptilien- und Fischzähne und Schuppen, aber keine Schalthiere finden, folgen, einige Schuh mächtig, sehr feste Flöze eines dunkel rauchgrauen Kalksteins, welcher aufserordentlich reich an wohlerhaltenen Versteinerungen ist. Ueber diesen legen sich hinter Vöhringen, Renfrizhausen u. s. f. die Dolomite des Keupergypses an.

Die Gruppe der Lettenkohle läfst sich von da nach *Haigerloch* verfolgen; bei *Aubingen* steht sie im Bette der Eyach zu Tage.

§. 142.

Zwischen *Horb* und *Thalheim* findet sie sich in bedeutender Mächtigkeit, auch werden Sandsteine in derselben gebrochen. Gröfsere Sandsteinbrüche finden sich in ihr bei Bondorf, unweit Herrenberg. Hier liegt zu unterst und vor Ort:

1)	Dickgeschichteter Sandstein mit Pflanzen-Abdrücken	18 Schuh.
2)	Schiefriger Sandstein	9 „
3)	Lettenkohle, einige Zoll mächtig.	
4)	Mergelschiefer	1 „
5)	Lettenkohlentrümmer.	
6)	Der dunkel aschgraue Kalkstein, welcher sich auch bei Sulz findet, reich an Versteinerungen, häufig in Anthraconit übergehend	1½ „
7)	Mergel, grau und gelb	10 „
8)	Dammerde.	

§. 143.

Ueber *Rietheim* bei Hall, auf ausgezeichnetem Muschelkalke, ein einige Zoll mächtiger Dolomit voll

Reptil- und Fischresten, dann Lettenkohlensandstein. In den Steinbrüchen zwischen Rietheim und Bieberfeld steht der Sandstein, 30 — 35 Schuh mächtig, in Bänken bis zu $3^1/_2$ Schuh Dicke an. Er enthält eine Menge Reptil- und Fischreste und schöne Pflanzenabdrücke, darüber sandige Mergel, in Sandschiefer übergehend, mit vielen Pflanzenabdrücken, lichtgrau, in's Gelblichgraue übergehend, 8 — 10 Schuh mächtig, gelbe und graue Mergel, gegen unten fester, und in Bänke zu 5 — 6 Zoll sich absondernd, reich an Posidonien. Darüber bunte Mergel.

Ueber den Posidonien - Mergeln erscheinen stellenweise Lettenkohle, dann wieder gelbe, und endlich bunte Mergel.

§. 144.

Bei *Gaildorf* zeigen sich, nicht weit übereinander, 2 Schichten von Lettenkohle, getrennt durch Sandstein, und bedeckt durch Dolomitmergel, welche sehr häufig Lingula tenuissima Bronn's (p. 57) enthalten. Diesem Dolomite folgen die bunten Mergel im Gypse.

§. 145.

Bei *Oetendorf* ist der Sandstein beinahe verdrängt, und die Kohle findet sich in den Schichten, welche bei Gaildorf reich an der erwähnten Lingula sind; darüber liegen die bunten Mergel und der Gyps.

§. 146.

Bei *Hall* ruht der Sandstein beinahe unmittelbar über dem Kalksteine von Friedrichshall; der Dolomit ist nur 2 — 3 Schuh mächtig. Der Sandstein ist bedeckt mit den festen Dolomitschichten, welche auch an der Ziegelmühle über der Kohle anstehen. Man findet auch hier die nagelförmigen Abdrücke wie am obern Neckar, und im Sandsteine Equisetum arenaceum Bronn's, und Calamites arenaceus Ad. Brongniart's (p. 39).

§. 147.

Bei *Kochendorf* fehlt der Dolomit; über dem Kalksteine von Friedrichshall liegen:

1) Bläulichgrauer und gelblichgrauer Mergelschiefer, in Sandschiefer übergehend, mit thonigem oder kalkigem Bindemittel und vielem Glimmer, etwa . . 20 Schuh.
2) Gelblichbrauner oder ockergelber Mergel, in Mergelschiefer übergehend, sehr eisenhaltig; mit *Aluminit* in groſsen, nierenförmigen Nestern 1 „
3) Alaunhaltiger Schiefer, von schwärzlichgrauer Farbe, mit vielem Glimmer; voll Pflanzenabdrücken $3^3/_4$ „
4) Lettenkohle, 6—8 Zoll mächtig.
5) Grüner und grauer Mergelschiefer, gelber, grauer Mergel, Dolomite, bunte Mergel, Gyps.

§. 148.

Bei *Murrhard* fand sich in einem 1792 abgeteuften Versuchsschachte unter abwechselnden Lagen von Gyps und Mergel (Dolomit?), welch lezterer Hornsteinnester, Kupferkies und Bleiglanz eingewachsen enthielt, ein $2^1/_2$ Schuh mächtiger Schiefer mit Lettenkohle, reich an Schwefelkies. Unter diesen Schiefern fanden sich *wieder Gyps* und Thonflöze, und dann endlich der Kalkstein von Friedrichshall.

§. 149.

Aus Obigem ist ersichtlich, daſs die Gruppe der Lettenkohle aus folgenden Gliedern bestehe:

1) aus schiefrigem Thone, welcher mehr oder minder in Mergel übergeht,
2) der Lettenkohle,
3) Mergelschiefern,
4) Sandstein,

5) Dolomiten,
6) Kalkstein,
7) Gyps.

In dieser Gruppe herrschen noch graue und gelbe Farben, erst in der Gruppe des Gypses entwickelt sich das Bunte des Keupers.

§. 150.

Der schiefrige Thon.

Ueber dem Dolomite des Muschelkalks und unter der Lettenkohle finden sich theils Thon in Flözen, theils schiefriger Thon, welche mehr oder minder in Sandschiefer, zuweilen in Sandstein übergehen, und dann sehr glimmerreich sind. In unmittelbarer Berührung mit der Lettenkohle ist meist ein aschgrauer, in's schwärzlich Graue übergehender schiefriger Thon, welcher sich mehr oder minder dem Alaunschiefer (Ampélite alumineux Alex. Brongniart's) oder Brandschiefer nähert, hie und da von Calcedon-Schnüren durchzogen ist, und viele Pflanzenabdrücke enthält, namentlich von

Equisetum arenaceum Bronn's (Calamites arenaceus major Jäger's), abgebildet in Jäger's Pflanzenverstein. des Bausandsteins von Stuttgart. T. I. F. 1 — 6 und T. II. F. 1 — 7.

Taeniopteris vittata var. major. Ad. Brongniart's (Marantoidea arenacea Jäger's); Jäger's Pflanzenverstein. T. V. F. 5.

Viele Reste einer *Fucus*-Art.

In der schönen Sammlung fossiler Reptilien in Stuttgart finden sich aus diesen Schiefern bei Gaildorf prächtige Zähne und Wirbel des Mastodonsaurus Jäger's, abgeb. in Jäg. fossil. Reptil. Würt. T. IV. F. 4 — 8, eines Thiers, dessen Kopf in der Form Aehnlichkeit mit einem Salamanderschädel hat, also sehr verschieden von dem Lüneviller Reptil ist. In neuester Zeit wurde ebendaselbst der ganze Rachen des Thiers, mit Zähnen

besezt, gefunden. Die Bruchstücke des Hinterkopfes des Salamandroides giganteus Jäger's, abgeb. in Jäg. foss. Rept. Würt. T. V. F. 1 und 2, welche sich ebenfalls bei Gaildorf fanden, gehören, wie sich Jäger später überzeugte,*) dem Mastodonsaurus an, welcher wohl ein Salamander ist, welchen ich *Salamandroides Jägeri* nennen will.

Mit den Reptilresten finden sich

Gyrolepis tenuistriatus Agass.; die Wachsthumsstreifen auf der Oberfläche der Schuppen sind feine, zusammenhängende, parallele Streifen; Primthal bei Rottweil.

Hybodus sublaevis Agass.; Rippen sehr fein, weit auseinander stehend, oft kaum sichtbar dem bloſsen Auge; Primthal bei Rottweil.

Posidonia minuta Goldfuſs; queroval mit 9 — 10 concentrischen Rippen, Gröſse einer Linse, ähnlich der Posidonia Becheri Bronn's aus der Grauwacke, und der Posidonia Bronni Goldfuſs des Lias, aber kleiner und zierlicher. Abgeb. in v. Ziethen's Verst. Würt. T. 54. F. 5. Primthal bei Rottweil, Bohrloch Nro. 3 bei Schwenningen.

§. 151.

Die *Lettenkohle* Voigt's, welche stets in fortsetzenden Flözen bricht, bildet einen Uebergang in sandigen Letten und in Mergelschiefer; sie ist mehr oder minder vollkommen schwarz, oder in's Gräuliche und Bläuliche übergehend. Der Längenbruch ist matt, der Querbruch schimmernd; sie zerfällt in scheibenförmige Bruchstücke, ist weich, fettig anzufühlen, verwittert sehr leicht, und ist die schwerste unter den Steinkohlen. Sie hinterläſst beim Verbrennen einen groſsen Rückstand, welcher als blättriger Thon erscheint. In ihr finden sich zuweilen Abdrücke von

*) Bullet. der geol. Societät in Frankreich 1833. III. 86 — 87

Equisetum arenaceum Bronn's (p. 119). Nach allen Seiten wird sie von Schwefelkies durchzogen; ihr Dach bildet zuweilen ein, an Schwefelkies reicher Kalkstein oder Mergel, oder schiefriger Thon mit Pflanzenabdrücken. Zuweilen finden sich zwei und mehr Kohlenflöze übereinander, welche durch Sandstein getrennt sind.

Diese Kohle wird zu Vitriol benüzt; sie und der Alaunschiefer zerbersten und zerfallen an der Luft durch die Zersetzung der Schwefelkiese.

§. 152.

Der *Mergelschiefer* über der Kohle ist von grauen, gelben oder grünen Farben, oft in schiefrigen Thon übergehend, oder in Sandschiefer oder in Dolomit. Er enthält Reptilienreste, zuweilen starke Rückenflofsstrahlen der Acrodus Psammodus oder der Hybodus-Arten, und deutlichere Pflanzenabdrücke, als der untere Schiefer. Hier finden sich in zahlloser Menge die *nagelförmigen* Abdrücke, welche Theile der Zona einer den *Equiseten* ähnlichen Pflanze zu seyn scheinen. Primthal bei Rottweil, Dietingen, Hall u. a. O. Hier zeigt sich auch:

Equisetum arenaceum Bronn's (p. 119) sehr häufig.

Taeniopteris vittata var. major Ad. Brongn. (p. 119); Böringen.

Pterophyllum longifolium Ad. Brongn. (Algacites filicoides v. Schloth.) Abgeb. in v. Schloth. Nachtr. T. IV. F. 2. Rottenmünster;

ein Syringodendron, noch unbestimmt, bei Herrenberg.

Posidonia minuta Goldfufs (p. 120); Rottenmünster, Bieberfeld u. a. O.

Lingula tenuissima Bronn's (p. 57); Rottweil, Gaildorf u. a. O.

eine Bivalve, in Form einer *Sanguinolaria*, läfst sich, wie viele andere hier vorkommende Versteinerungen,

da weder Schale noch Schloſs vorhanden ist, nicht bestimmen.

Ueber Horb findet sich ein *Conferven*-ähnliches Petrefact.

§. 153.

Der Sandstein, *)

welcher dem Sandsteine des ältern Steinkohlengebirges, oft manchen Molassen täuschend ähnlich, ist schmutzig gelblichgrau, in's gräulich und gelblich Weiſse sich verlaufend, von thonigem Bindemittel, aber mit wenig Thongallen, feinem Korne, voll silberweiſser Glimmerblättchen. Von kohligen Theilen wird er bisweilen grau gefärbt. Er ist sehr deutlich, selten dick, meist dünn geschichtet, häufig dem Schiefrigen sich nähernd. Die Pflanzen, welche in auſserordentlicher Menge in ihm vorkommen, sind sehr wohl erhalten, nirgends abgerollt; die zarteste Streifung unverwischt. Die Abdrücke sind braun oder schwarz gefärbt. Es finden sich in ihm: das im vorigen Paragraphen erwähnte

Syringodendron bei Sulz.

Equisetum arenaceum Bronn's (p. 119).

Equisetum Meriani Ad. Brongn. Neue Welt bei Basel.

Calamites arenaceus Ad. Brongn. (p. 39). **)

*) Der Sandstein dieser Gruppe wird häufig, namentlich auch von Walchner (Handb. der ges. Mineral. 1832, 2. B., S. 662), mit Jäger's Schilfsandstein, welcher über dem Keupergypse liegt, verwechselt. Ebenderselbe rechnet zur Lettenkohle: die Kohlen von Löwenstein, der Kriegsberge bei Stuttgart u. a. O. Diese gehören, wie ich darthun werde, nicht hieher, und kommen unter wesentlich verschiedenen Verhältnissen vor; der Lettenkohlensandstein und die wirkliche Voigt'sche Lettenkohle finden sich stets unter dem Keupergypse und unmittelbar über dem Muschelkalke.

**) Equisetum arenaceum und Calamites arenaceus wurden mit Calamites nodosus und C. interruptus Schloth. des Steinkohlen-

Taeniopteris vittata var. maj. Ad. Brongn. (p. 119).

Pterophyllum Meriani Ad. Brongn. Neue Welt bei Basel.

Pecopteris Meriani Ad. Brongn. Neue Welt bei Basel.

Clathropteris meniscoides Ad. Brongn. Neue Welt bei Basel.

Unter den Pflanzen, von denen besonders Calamites arenaceus millionenweise vorkommt, finden sich Saurier-Reste; Voltz fand darin bei Sulz einen schönen Zahn des *Lüneviller Reptils* (p. 51). Bei Rietheim und Bieberfeld, unweit Hall, finden sich, ganze Lagen erfüllend, Knochen und Zähne desselben und Fischreste in Menge.

Zähne, Schuppen, Knochen sind so zerstreut und so häufig mit Excrementen vermischt, dafs es scheint, als ob diese wie jene zu den *Coproliten* zu rechnen seyn möchten.*) Diese leztern sind bis zu 2 Zoll Länge theils unvollkommen walzenförmig, sich gegen die Enden zuspitzend, röthlich- und bräunlichgrau, aufsen dunkler, innen lichter, erdig, thonig, im Bruche schimmernd, theils kleiner, mehr oder weniger rund, von 1 Zoll bis zu einigen Linien, licht aschgrau, in's Röthliche spielend. Alle haben mehr oder weniger die Gestalt der Kartoffeln; von Windungen findet sich keine Spur.

Gebirges von Manebach verwechselt, so von v. Oeynhausen, v. Laroche und v. Dechen in den geogn. Umrissen der Rheinländer S. 188, von Hehl, in Beschreibung des Oberamts Cannstadt von Memminger, 1832, S. 32, von Stahl, Correspondenzblatt des landwirthschaftl. Vereins, Juli und August 1824, S. 89 und 90, und a. a. O.

*) Buckland, in „Reliquiis diluvianis" und „On the Discovery of Coprolithes, or Fossil Faeces, in the Lias at Lyme Regis, and in other Formations." — Transact. of the Geol. Soc. of London sec. ser. Vol. III. p. 223, hat zuerst auf fossile Excremente aufmerksam gemacht.

Von Fischresten finden sich bei Rietheim und Bieberfeld:

Gyrolepis tenuistriatus Agass. (p. 120).

Gyrolepis Albertii Agass. (p. 89).

Psammodus heteromorphus Agass. (p. 90).

Acrodus Gaillardoti Agass. (p. 90).

Hybodus obliquus Agass. (p. 90).

§. 154.

Die Dolomite

dieser Gruppe sind meist dunkelgrau, wahrscheinlich von kohligen Theilen gefärbt, zuweilen von Schwefelkies keilförmig zertheilt (Dürrheim). Sie zerfallen zu ausgezeichneten Prismen. Im Primbette über dem Bohrloche Nro. 1 bei Rottenmünster findet sich eine, aus dolomitischen Gesteinstrümmern durch Braunspath und Anthraconit verbundene Schichte.

§. 155.

Kalkstein.

Den rauchgrauen Kalkstein, welcher bei Sulz, Bondorf u. a. O. über dem Lettenkohlensandstein liegt, rechne ich hieher, weil er sich durch seine Färbung von den Gesteinen der Gypsgruppe auffallend unterscheidet.

Er ist häufig von stänglichem und blättrigem, rothem und weifsem *Kalkspathe*, von *Braunspath*, *Cölestin* und von stänglichem *Anthraconite* durchzogen, in welchen er Uebergänge bildet.

Er enthält Reptilienreste und aufserordentlich viele und wohlerhaltene Petrefacten.

Mya musculoides v. Schl. (p. 54).

Mya elongata v. Schl. (p. 54).

Myophoria Goldfufsii Alb. (p. 93); vorherrschende Versteinerung.

Myophoria vulgaris Bronn's (p. 93).

Myophoria curvirostris Bronn's (p. 87).

Avicula socialis Bronn's (p. 94) in sehr schönen Exemplaren.

Avicula lineata Goldfuſs; Schale rhomboidalisch, Schwanz kurz, Schale zart gestreift, bauchig, mit einem stumpfen Kiel vom Wirbel quer nach dem untern Rande. Sulz.

Mächtigkeit dieses Kalksteins 2 — 3 Fuſs.

§. 156.

G y p s.

Im Bohrloche am Meſsnerbühle bei Mühlhausen und im Versuchsschachte bei Murrhard fand sich in dieser Abtheilung Gyps. Feine Gypsschnüre durchziehen nicht selten die schwarzen Schiefer und selbst die Lettenkohle, ja unter der Lettenkohle bei Gaildorf findet sich nach Hehl*) selbst im Sandsteine ein 1/4 Zoll mächtiges Trumm von Fasergyps. Dieses Vorkommen ist deſshalb von Interesse, da, wie weiter unten gezeigt werden wird, das lothringische und vielleicht auch das englische Steinsalz mit ihrem Gypse dieser Reihe angehören werden.

§. 157.

Besonders bezeichnend für diese Gruppe sind *Posidonia minuta*, *Equisetum arenaceum* und *Taeniopteris vittata var. major*.

Im Lettenkohlensandsteine wie im bunten Sandsteine, namentlich in den Vogesen, ist *Calamites arenaceus* Ad. Brongn. die am häufigsten vorkommende Pflanzenversteinerung.

§. 158.

Bis hieher finden wir, die Gypsbildung ausgenommen, regelmäſsige Ablagerungen, zwar einen weit

*) Correspondenzbl. d. landw. Vereins, 14. B., Decemb. 1828.

gröfsern Wechsel als im Muschelkalke, aber doch noch parallele, wenn auch zuweilen wellenförmig gebogene Schichten; in der zweiten und dritten Gruppe ist diefs nicht mehr der Fall, die Dolomite, die bunten Mergel sind zwar geschichtet, der Gyps und Sandstein sind es jedoch nur theilweise, und neigen sich zur stockförmigen Lagerung. Andere Naturkräfte waren in Thätigkeit.

§. 159.

Die Gruppe der bunten Mergel mit Gyps.

Die zweite und dritte Gruppe des Keupers könnten füglich unter eine: die der bunten Mergel gebracht werden, denn sie sind die vorherrschenden allumfassenden Glieder dieser Kette; ich trenne sie blofs defshalb in zwei, um die den Mergel begleitenden zwei sehr heterogenen Massen in eine bessere Uebersicht zu bringen.

Am besten läfst sich die Gruppe der bunten Mergel, mit Gyps aus Durchschnitten erkennen.

§. 160.

Bei *Dürrheim* liegt über schiefrigem Thone mit Schilfabdrücken:

1) Gelblichgrauer Dolomit mit Schwefelkies und gelber Blende, 2 Schuh.

2) Schmutzig gelblichgrauer Dolomit mit Fraueneis in Nestern und Trümmern, oft voll Myophoria Goldfufsii Alb. (p. 93), Myoph. vulgaris Bronn's (p. 93), Avicula socialis Bronn's (p. 55) u. a. 2 Schuh.

3) Keupergyps, in Nro. 2 übergehend, und eine wahre Muschelbank bildend. Schweifenweise bricht in ihm licht rauchgrauer, mehr oder minder sandiger dolomitischer Mergel, gröfstentheils aus Schalthieren bestehend. Die Schalthiere verschwinden bald, der Gyps tritt reiner hervor, bildet einen ziemlich mächtigen Stock,

wird gegen oben von bunten Mergeln durchzogen, welche bald reiner hervortreten, und sich endlich dem Keupersandsteine anreihen.

§. 161.

Die Auflagerung des Gypses auf die Gruppe der Lettenkohle im *Neckarthale unter Rottweil* ergibt sich aus dem, T. 1. F. 5 abgebildeten Durchschnitte, und noch besser aus dem F. 9, welcher sich thalabwärts nicht weit unter Vorstehendem findet.

Die untersten Schichten, welche sich hier beobachten lassen, sind voll Schwefelkies oder gelber Blende; es findet eine Zersetzung dieser Kiese und vielleicht eine noch fortdauernde Gypsbildung statt. Die Reptilienbreccie *a* und der untere Theil der versteinerungsreichen Schichten *b* bilden ein blättriges Gestein, in welchem die Schalthiere lagenweise und ziemlich horizontal liegen. Gegen oben, in *b*, richtet sich bei *c* das blättrige Gefüge auf, die Versteinerungen rücken aus der horizontalen Lage und in den Gyps hinauf, in welchen sie einen so vollkommenen Uebergang bilden, daſs die Grenzen beider Gesteine nicht auszumitteln sind. Die zahllosen Versteinerungen der dolomitischen Schichten greifen noch in den Gyps hinein, dessen untere Masse bis zu 1 Schuh Mächtigkeit mit Schalthieren angefüllt ist.

Merkwürdig sind die Schichtungs-Verhältnisse, welche sich aus vorstehenden Profilen ergeben. Gegen unten nähert sich die Schichtung dem Horizontalen, die Straten sind parallel, je weiter gegen oben, desto mehr weicht der Parallelismus, die verschiedenen Schichten ziehen sich in groſse Schweife zusammen, endlich hört die Schichtung gänzlich auf, und der Gyps erscheint zum gröſsten Theile in unabgesonderten Massen.

Ueber den erwähnten Profilen entwickelt sich die Gruppe des Gypses gegen Neukirch hin; leztere steht 40—50 Fuſs mächtig, fast ohne Mergel, zu Tage; erst

gegen oben nimmt der Mergel zu, und verdrängt endlich den Gyps.

§. 162.

In dem Bohrversuche bei *Mühlhausen*, unweit Schwenningen, zeigten sich über der Lettenkohlengruppe:

1)	Die dolomitischen Gesteine des Gypses, mit Gyps und Schwefelkies	33 Schuh.
2)	Gyps mit bunten Mergeln	35 „
	Im Schachte fanden sich von unten herauf:	
3)	Gyps mit dünnen Mergellagen . . .	1¾ „
4)	Abwechselnde Lagen von grünen, grauen, rothen Mergeln und Mergelschiefern .	3½ „
5)	Fester grauer Kalkstein	½ „
6)	Sehr fester grünlich und aschgrauer Mergelschiefer mit muschligem Bruche .	22 „
7)	Eisenschüssiger braunrother und grünlichgrauer, mit Fasergyps durchzogener, sehr dünnschiefriger, leicht zerbröckelnder Mergelschiefer, mit Gyps in großen Massen, Knollen und Körnern . . .	10½ „
8)	Grünlichgrauer, ziemlich fester, z. Th. wellenförmig geschichteter Mergelschiefer, sehr kurzklüftig und verwitterbar	2 „
9)	Sehr dünngeschieferter grüner Mergelschiefer, fettig anzufühlen und weich	1 „
10)	Graue Mergellagen mit röthlichweißem und fleischrothem körnigem Gypse in großen Blöcken	4 „
11)	Abwechselnde Lagen von Mergel, Mergelschiefer und Thon; von grauen, grünen und rothen Farben, dünn geschichtet und weich	50 „

Ueber der Hängebank ist der Boden mit Wald bedeckt, es scheint jedoch, als ob der feinkörnige Sandstein nicht mehr weit entfernt seyn könne.

§. 163.

Bei Stuttgart, bei Heilbronn, Neckarsulm, Weinsberg, wo sie wenigstens 400 Schuh mächtig wird, kurz, in ihrer ganzen Verbreitung über dem Muschelkalke bleibt sich diese Gruppe sehr ähnlich.

§. 164.

Der Mergel bildet die Hauptmasse der Gruppe, der Gyps ist in Mandeln, in Knollen, in Nestern, in grofsen Stöcken in diesen eingelagert. Zuweilen wird der Gyps geschichtet, oft durch den Mergel in Bänke abgesondert; am meisten bricht er in stockförmigen Massen. Die Schichtung, wo eine sichtbar, ist meist wellenförmig gewunden und gedreht, wie in der Gruppe des Anhydrits; bei ihrer Bildung mufs eine aufserordentliche Unruhe in der Solution herrschend gewesen seyn.

§. 165.

Nach dem bisher Gesagten besteht diese Gruppe aus:

1) dolomitischen Gesteinen,

2) bunten Mergeln, und

3) Gyps.

Nro. 1 ist zuunterst, Nro. 3 in der Mitte, Nro. 2 oben vorherrschend. Erst mit dem Gypse beginnen die bunten Mergel; der Dolomit unter dem erstern hat sich noch ganz frei von ihnen erhalten.

§. 166.

Die dolomitischen Gesteine.

Hier müssen zwei unterschieden werden:

a) die über der Lettenkohlengruppe und unter dem Gypse;

b) die im Gypse und in den bunten Mergeln; leztere werden zu besserer Uebersicht im Gefolge der bunten Mergel betrachtet. Wir haben es also für jezt

blofs mit erstern zu thun, welchen ich noch die sie begleitende Reptilienbreccie zuzähle.

§. 167.

Der *Dolomit über der Lettenkohlengruppe*, welcher seiner Stellung und Beschaffenheit nach dem geognostischen Horizonte Elie de Beaumont's an den Vogesen, von welchem im zweiten Abschnitte die Rede seyn wird, vollkommen entspricht, ist ein schmutzig gelbes, in's Ockergelbe und licht Rauchgraue übergehendes Gestein, besteht in einzelnen, namentlich den obern Schichten, beinahe ausschliefslich aus Versteinerungen, und ist eine wahre Muschelbank. Er ist mehr oder weniger porös, die Poren sind hie und da mit Kalkspath oder Braunspath ausgekleidet; auch Hornstein und Schwefelkies sind ihm bisweilen eingewachsen. Bei Dürrheim, Rottenmünster u. a. O. ist er, wie schon gesagt, von Gyps durchzogen. Er gleicht vollkommen dem Dolomite des Muschelkalks, und ist nur durch die Lagerung über dem Lettenkohlensandsteine und den gröfsern Reichthum an Versteinerungen von ihm verschieden.

Hieher gehören wohl die von Ch. G. Gmelin untersuchten versteinerungsreichen Gesteine:

	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Bittererde.	Kohlensaures Eisenoxyd.	Alaunerde.	Mangan-Oxyd.	Organ. oder bituminöse Stoffe, Thon oder Sand.	Wasser.	Summe.	Specifisches Gewicht.
(Nro. 9) aus der Geg. v. Rottweil.	55,79	37,23	1,64	Spuren	Spuren	2,33	0,69	97,68	2,834
(Nro. 10) aus der G. v. Waiblingen	57,81	32,41	4,27	ditto	ditto	2,73	0,38	97,60	2,857
(Nro. 11) von Weiler b. Löwenstein	53,86	42,32	0,22	ditto	ditto	1,42	0,62	98,41	2,815

Ganze Bänke erfüllen:

Myophoria Goldfufsii Alb. (p. 93).

Myophoria laevigata Alb. (p. 87).

*) L. c. S. 167 und 168.

Myophoria vulgaris Bronn's (p. 54) und
Myophoria curvirostris Bronn's (p. 87).

Nicht selten finden sich überdiefs
Saurier - Reste.

Trochus Albertinus Goldfufs (p. 53) in schönen Exemplaren.

Buccinum turbilinum Goldfufs (p. 92).

Rostellaria scalata Goldfufs (p. 53).

Rostellaria? obsoleta Goldfufs (p. 53).

Natica pulla Goldfufs (p. 53).

Avicula socialis (p. 55). Diese findet sich hier in weit gröfsern, ausgebildeteren Exemplaren, als im bunten Sandsteine und Muschelkalke. Während sie in ersterem selten über ein, in lezterem über zwei, wächst sie hier bis zu drei Zoll Länge und verhältnifsmäfsiger Breite an; es unterliegt jedoch keinem Zweifel, dafs alle drei ein und derselben Art angehören.

Avicula subcostata Goldfufs; Schale gewölbt, flach, der Länge nach gerippt, Schlofslinie und Schwanz kurz. Abgeb. in v. Ziethen's Verst. Würt. T. 69. F. 6.

Avicula lineata Goldfufs (p. 125).

Pecten laevigatus Bronn's (p. 95).

Lingula tenuissima Bronn's (p. 57).

In den unmittelbar unter Keupergyps befindlichen Lagen bei Dürrheim fand Althaufs den Abdruck des beim Muschelkalke erwähnten, von Goldfufs vorläufig *Perna vetusta* benannten Petrificats (p. 94).

Dentalium laeve v. Schloth. (p. 57); Rottenmünster.

Auch Spuren von *Pflanzen* finden sich bei Rottweil, und mit den Versteinerungen eine Menge Brut von Avicula, Myophoria, Venus nuda? und Mya mactroides.

§. 168.

Der versteinerungsreiche Dolomit wird, wo er von Gyps bedeckt ist, z. B. bei Rottweil, Dürrheim, am Asperg, bei Untertürkheim u. a. O. in seinen obern

Lagen von diesem in ein graues Gypsgestein verwandelt, welches jedoch noch mit Säuren braust, und einen höhern oder niedern Grad der Verwandlung erlitten hat. Bald ist die Masse wirklicher Gyps, bald sind Reste des dolomitischen Charakters sichtbar. Dieses *Gypsgestein* ist angefüllt mit *Versteinerungen*, deren Schalen meist in rein weifsen körnigen Gyps verwandelt, deren Höhlungen aber, welche bei den dolomitischen Gesteinen durch das Verschwinden der Schale entstehen, mit Gyps ausgefüllt sind.

In diesem Gypsgesteine finden sich

Reptilienreste.

Placodus Gigas Agass.; Gölsdorf (p. 89).

Psammodus angustissimus Agass. (p. 90).

Hybodus plicatilis Agass. (p. 90); Rottweil. Univalven häufig, meist Brut, wahrscheinlich von Rostellarien. Hieher gehört die Abbildung in v. Ziethen's Versteinerungen Würtemb. T. XXXVI. F. 8, welche sich namentlich häufig in einem Steinbruche bei Dürrheim fand.

Rostellaria? obsoleta Goldfufs (p. 53).

Natica pulla Goldfufs; Rottweil (p. 53).

Venericardia Goldfufsii Alberti's; hat Aehnlichkeit mit V. multicostata Sow., unterscheidet sich jedoch von dieser durch eine geringere Zahl glatter Rippen; Rottweil.

Nucula dubia Münster (p. 93); Dürrheim.

Myophoria Goldfufsii Alb. (p. 93); millionenweise bei Asperg, Rottweil u. a. O.

Myophoria vulgaris Bronn's (p. 54); Rottweil.

Myophoria curvirostris Bronn's (p. 87); Asperg, Rottweil.

Brut von Mya und Myophoria, ganze Schichten erfüllend, bei Dürrheim.

Avicula socialis Bronn's (p. 55); in ausgezeichneten Exemplaren bei Rottweil.

§. 169.

Dem Dolomite nahe stehend, oft unmittelbar unter dem Gypse, folgt ein Mergel voll Saurier- und Fisch-Resten, welchen ich zur Unterscheidung

Reptilienbreccie

nenne. Diese ist von gräulichgelber, in's Ocker- und Röthlichgelbe übergehender, in den untern Schichten mit mehr grau gemischter Farbe, weich, zerreiblich, abfärbend, bis zum Festen, schwer Zersprengbaren.

Einige Schichten dieses Mergels sind so voll von Reptil- und Fischresten, dafs das Gestein stellenweise eine wahre Knochenbreccie wird.

Sehr ausgezeichnet und in wohl erhaltenen Exemplaren finden sich hier, namentlich bei Rottenmünster und bei Gölsdorf, aufser einer unermefslichen Menge von Knochen, Schuppen und Coproliten, Alles bunt durcheinander gestreut:

Der Zahn des *Lüneviller Reptils* (p. 51).

Schuppen des *Gyrolepis maximus* Agass. (p. 89) und des

Gyrolepis Albertii Agass. (p. 89).

Zähne des

Psammodus Elytra Agass.; doppelt so lang als breit, fein punktirt, verhältnifsmäfsig feiner als die des folgenden, des

Psammodus angustissimus Agass. (p. 90), welcher sich ebenfalls hier findet.

Zähne des

Psammodus reticulatus Agass.; Punkte auf der Zahnkrone gröfser als bei Psamm. heteromorphus Agass. (p. 90), zusammenfliefsend.

Zähne des

Acrodus Gaillardoti Agass. (p. 90) und des

Hybodus plicatilis Agass. (p. 90).

Die *Coproliten* sind theils denen des Lettenkohlen-Sandsteins gleich, und theils hellbraun, in die Länge

gezogen bis zu beträchtlicher Gröfse, doch auch bis zu Erbsengröfse und noch kleiner; in den Formen, wie die des Lettenkohlensandsteins.

Mit diesen zeigen sich sehr viele Schalthiere:

Mya musculoides v. Schloth. (p. 54).

Myophoria Goldfufsii Alb. (p. 93); sehr häufig.

Myophoria vulgaris Bronn's (p. 54).

Myophoria curvirostris Bronn's (p. 87).

Avicula socialis Bronn's (p. 55).

Avicula subcostata Goldf. (p. 131).

Plagiostoma striatum Bronn's (p. 56); in sehr ausgezeichneten Exemplaren bei Gölsdorf.

Plagiostoma lineatum Bronn's (p. 55).

§. 170.

Der Reptilienmergel erreicht oft eine Mächtigkeit von 6 Fufs und mit dem Dolomite bis zu 50 und mehr Fufs.

Ueber den dolomitischen Gesteinen, welche die Lettenkohlengruppe bedecken, folgt meist Gyps mit bunten Mergeln.

§. 171.

Die bunten Mergel

sind wie der Schieferletten des bunten Sandsteins vorherrschend roth, doch mit einer Mischung von blau, während die Schieferletten des erstern mehr blutroth sind. Aufser dem Rothen finden sich gelbe, grüne, blaue und graue Färbungen in mannichfaltigem Wechsel mit dem erstern. Meist sind die Farben scharf abgeschnitten, doch finden sich auch vielfache Uebergänge, und zuweilen zieht sich der färbende Stoff in Streifen, Flecken und Wolken zusammen, welche nicht selten durch mehrere Straten übergreifen; das Bunte der Farben ist in dieser Gruppe weit häufiger, als in der folgenden.

Diese Mergel gehen nicht selten in Letten, in schiefrigen, meist grauen Thon, in ausgezeichneten Thonstein, von dem im Rothliegenden gar nicht zu unterscheiden, in Kalkmergel, in Dolomit, in Sandschiefer oder in Thonquarz über.

Der Mergel löst sich meist dünnschiefrig ab, doch durchziehen ihn auch mehr oder minder dicke, festere Gesteine, von denen weiter unten die Rede seyn wird. Er ist mehr oder minder fest, bald abfärbend, und dann entweder sehr dünnschiefrig oder in Letten übergehend, theils fest, mit muschligem Bruche oder durch Gyps gehärtet.

§. 172.

Ch. G. Gmelin *) gibt nachstehende Analysen:

	Kohlensaur. Kalk.	Kohlensaure Bittererde.	Eisenoxyd.	Kohlensaur. Manganoxyd	Alaunerde.	Wasser.	Thon.	Summe.	Specifisches Gewicht.
Von weichen, grünlichgrauen, dünnschiefrigen Mergeln von Tübingen . .	14,56	19,10	5,40	—	3,92	—	59,12	100,10	2,648
Von der Weinsteige bei Stuttgart, obere Schichten, braunroth	6,48	7,24	1,36	—	0,86	—	87,98	103,92	2,631
Mittlere Schichten, graugrün	14,90	11,96	Kohlensaur. Eisenoxydul 0,45	—	0,48	—	72,40	100,19	2,655
Untere Schichten, rother Thon . . .	0,90	11,66	Eisenoxyd 13,50	0,40	4,40	—	72,84	103,70	2,603

Aus diesen Analysen geht hervor, daſs allen diesen Gesteinen mehr oder weniger Bittererde beigemengt ist, und zwar in dem Maſse, daſs sie meist den Gehalt an Kalkerde übersteigt.

§. 173.

Zuweilen schlieſsen die kalkhaltigen Mergel hohle Mergelnieren ein, deren Höhlungen mit milchweiſsem,

*) L. c. S. 178—180.

linsenförmig crystallisirtem *Kalkspathe* (Stuttgart) oder *Quarz* (Weibertreue bei Weinsberg) ausgekleidet sind, auch rothen oder weifsen *schwefelsauren Strontian* von der strahligen Varietät (Stuttgart, Grimmelshofen u. a. O.), und kleine Säulen von Bergcrystall (Gypsbrüche bei Heilbronn). An mehreren Orten wird der Mergel von kohligen Theilen schwarz gefärbt, und es scheiden sich einzelne *Pechkohlentrümmer* aus.

In den bunten Mergeln fand ich bis jezt keine Spur eines Schalthiers; die hie und da den Gyps begleitenden Dolomitgesteine enthalten dagegen hie und da undeutliche Abdrücke.

§. 174.

Die dolomitischen Gesteine, welche die Mergel und den Gyps in grofsen Schweifen, Knollen und Platten durchziehen, gleichen den unter dem Gypse oder denen des Muschelkalks. Andere Abänderungen unterscheiden sich nur durch ihre Schwere von dem rauchgrauen Kalksteine von Friedrichshall; Bruch und Farbe sind ganz dieselben. Diese Gesteine sind zuweilen von Bleiglanz und häufiger von Gyps durchdrungen, in dem Mafse, dafs sie ein Mittelgestein zwischen Gyps und Kalk bilden (Stiftsberg bei Heilbronn), oder sie sind mit Kupferlasur und Kupfergrün überzogen (Heilbronn). In diesen Lagen, welche dem mittlern Theile der Gruppe angehören, finden sich, ebenfalls bei Heilbronn, in einem mehr in Gyps verwandelten Gesteine viele Schalthiere, täuschend ähnlich denen, welche bei Dürrheim in der untersten Gypslage vorkommen, und die ich dort als Brut von *Mya*, *Myophoria* u. a. angeführt habe.

Andere dieser dolomitischen Gesteine, deren Grundfarbe lichter oder dunkler grünlichgrau ist, sind zuweilen roth geadert, gefleckt oder gewolkt; andere, besonders in der Nähe des Keupersandsteins, führen eine beträchtliche Quantität Quarzsand. Hierher gehört

das von Ch. G. Gmelin *) untersuchte Gestein aus der Gegend von Tübingen. Dasselbe enthält bei einem specifischen Gewicht von 2,776:

Kohlensaure Kalkerde	41,58
Kohlensaure Bittererde	24,98
Kohlensaures Eisenoxyd	0,80
Kohlensaures Manganoxydul	0,71
Alaunerde	0,45
Wasser	1,68
Quarzsand	26,75

§. 175.

Der Gyps

kommt in inniger Verbindung mit den Mergeln vor. Bald durchdringt er alle Straten derselben, füllt Klüfte aus, verdrängt sie, so daſs sich ihre Schichten nach allen Richtungen erhoben und verdreht finden, oder er verbindet sich mit ihnen, und stellt ein Mittelding zwischen Gyps und Thon, wie die Hallerde im Muschelkalke, dar.

§. 176.

Er unterscheidet sich von dem zum Muschelkalke gehörigen durch seine bunten, vorherrschend weiſsen und rothen Farben, und vor Allem durch das Wechseln mit bunten Mergeln, deren Farben er gewöhnlich theilt.

§. 177.

Vorherrschend wird er meist unmittelbar über den die Lettenkohlengruppe bedeckenden dolomitischen Gesteinen, und zieht sich gegen oben mehr und mehr in einzelne Lagen, in Nester, in Mandeln zusammen, bis er endlich gänzlich von Mergeln verdrängt wird. Er hat ebenen oder körnigen, seltener körnigblätterigen, oder splittrigen, noch seltener (bei Tübingen) sternförmig

*) Loc. cit. S. 177.

auseinander laufend faserigen Bruch. Bald ist er weich und mehr oder minder abfärbend, bald so hart, dafs er sich zu Kunstprodukten verarbeiten läfst. Er ist meist matt, der körnigblätterige stark schimmernd; lezterer ist auch an den Kanten durchscheinend, selten wird er bituminös oder von Kohlenstoff dunkel gefärbt.

§. 178.

Anhydrit findet sich selten, und nur in tiefern Gruben bei Deifslingen, Murrhard u. a. O. in ihm. v. Nördlinger fand in einem Bohrloche auf Springquellen bei Kaltenthal, unweit Stuttgart, welches gröfstentheils in mit schwachen Flözen von feinkörnigem Sandsteine und mit vielem ganz feinkörnigen Gypse durchzogenen Mergeln steht, dafs der Gyps 2,8 — 3,0 specifisches Gewicht habe, und ohne Crystallisationswasser sey. Dafs wir zu Tage nur Gyps finden, ist, wie ich schon S. 69 erwähnte, vielleicht dem Einflusse der Atmosphäre zuzuschreiben.

§. 179.

Fasergyps ist häufig in dieser Gruppe, oft von aufserordentlichem Glanze; auch *Fraueneis* kommt zuweilen in grofsen Massen vor (Renfrizhausen bei Sulz).

§. 180.

Von fremdartigen Fossilien sind ihm *Quarzcrystalle* (obere Schichten des Stiftsberges bei Heilbronn) eingewachsen, Bleiglanz eingesprengt (Schwenningen, Heilbronn).

§. 181.

Er hat sehr selten Versteinerungen in seinen mittlern Lagen bei Heilbronn, und sehr häufig da, wo er den Dolomit bedeckt; dieses Vorkommens wurde bei den dolomitischen Gesteinen dieser Gruppe schon erwähnt. So viel scheint gewifs, dafs reiner Gyps keine

Versteinerungen führe, und dafs sich nur da welche finden, wo die Gypsbildung nicht vollständig beendet wurde.

§. 182.

Der Gyps wird zum Düngen der Felder und gebrannt weit verführt; seine Düngkraft steht der der Hallerde aus der Anhydritgruppe weit nach.

§. 183.

Die Gruppe des Gypses ist durch den Grubenbau nirgends so aufgeschlossen, wie die des Anhydrits im Muschelkalke; alle Steinbrüche auf sie sind nahe am Tage. Da sich nun in ihr bei Renfrizhausen, unweit Sulz, unter einer dicken Fraueneislage, Salztrümmer bei Maulburg, unweit Schopfheim, kleine Crystalle von Steinsalz und Glaubersalz fanden, da der Thongyps dieser Gruppe bei Herrenberg, bei Neckargartach, bei Neckarsulm zuweilen etwas gesalzen ist, so wäre es nicht unmöglich, dafs auch sie Steinsalzstöcke einschlösse.

§. 184.

Die Gruppe der bunten Mergel mit Sandstein.

Die Hauptmasse des Gypses wird selten unmittelbar von Sandstein bedeckt, meist folgen noch mehr oder minder mächtige Lagen bunter Mergel, welchen gegen oben seltener einzelne Gypsnester eingewachsen sind.

§. 185.

Ueber diesen Mergeln liegt bei *Schwenningen* am Reutenberge:

1) feinkörniger Sandstein, wohl nicht über bei *Mühlhausen*,	22 Schuh
2) bunter Mergel mit Schichten von Kieselsandstein und Sandschiefer, vielleicht	18 „
3) grobkörniger Sandstein und Nagelfluh, leztere bestehend auz Kalkgeröllen	15—18 „

4) amaranthrother und lavendelblauer dolomitischer Mergel, mit weifsen Adern durchzogen, etwa 25 Schuh.
5) Lias.

Hieraus ergibt sich eine Mächtigkeit dieser Gruppe bei Schwenningen von kaum 80—90 Schuh.

§. 186.

Im Reute-Graben zwischen *Rottenmünster* und *Wellendingen:*

1) zu unterst grünlichgraue Mergel, dann
2) grünlichgrauer feinkörniger Sandstein 10 Schuh.
3) grüner und rother feinkörniger Sandstein, braunroth geadert, gefleckt und gewolkt 1 „
4) rother feinkörniger Sandstein, voll Löcher, Drusen und Höhlungen, welche mit Quarzcrystallen ausgekleidet sind . $2\frac{1}{2}$ „
5) grüne sandige Schiefer 1 „
6) dunkelrothbraune Schiefer $2\frac{1}{2}$ „
7) grüne Schiefer 2 „
8) abwechselnde Lagen von dunkelziegelrothem und grünlichweifsem Mergelschiefer 6 „

Diese ganze Lagerungsfolge gehört zu Nro. 1 bei Schwenningen.

§. 187.

Zwischen *Täbingen* und Leidringen, an der Schlichem, $2\frac{1}{2}$ Stunden von Rottweil:

1) Sandstein von zerreiblicher Consistenz, sogenannter Stubensand, das Ufer des Flüfschens bildend; von Kohlentrümmern durchzogen; gehört zu Nro. 3 bei Mühlhausen. Darüber

2) etwa 45 Schuh mächtig an der Steinermühle: rothe Keuperbänke mit grofsen Adern eines fettig anzufühlenden Thons; entspricht Nro. 4 bei Mühlhausen. Diese sind bedeckt

3) mit kiesligem, bald feinkörnigem, bald conglomeratartigem sehr versteinerungsreichen Sandsteine und sandigem Mergel, mit Kohlennestern; deutlich geschichtet; etwa 3 — 4 Schuh mächtig. Darüber in gleichförmiger Lagerung

4) Lias.

§. 188.

Bei *Stuttgart* über den bunten Mergeln des Gypses:

1)	feinkörniger Sandstein (Thonsandstein); nach oben zu sehr dünn geschichtet, in rothen Schieferletten zerfliefsend, während er unten bis auf 80 und 90 Schuh Mächtigkeit in Bänke von 8 Zoll bis 2 und mehr Schuh abgesondert ist	106 Schuh.
2)	Mergel, zu unterst hie und da mit Schalthieren, dann mit kiesligem Sandsteine und Bänken von Sandschiefer. Ueber den Sandschiefern, in kiesligem Gesteine Sandsteincrystalle; der kieslige Sandstein wieder bedeckt mit bunten Mergeln, etwa	35 „
3)	grobkörniger Sandstein mit einzelnen bunten Mergellagen; gegen oben in eine Breccie übergehend, welche 25 bis 30 Schuh mächtig ist, etwa	175 „
4)	bunter Mergel, etwa	35 „
5)	auf der Höhe zwischen Kaltenthal und Degerloch und auf der Weinsteige in grauem und gelbem Mergel eine mehrere Zoll mächtige Sandsteinschichte, mit Zähnen, Schuppen, Coproliten von Fischen und Reptilien.	
6)	Lias.	
	Also ganze Mächtigkeit der Gruppe bei Stuttgart etwa	350 „

Ganz ähnliche Profile finden sich bei Tübingen, Heilbronn, Weinsberg, Löwenstein u. a. O.

§. 189.

Aus vorstehender Skizze wird sich ergeben, daſs diese Gruppe aus folgenden Gliedern bestehe:

1) aus Mergeln;
2) dem feinkörnigen oder Thonsandstein;
3) dem kiesligen Sandstein;
4) dem grobkörnigen Sandstein;
5) dem versteinerungsreichen Sandstein.

§. 190.

Die Mergel

sind wie in der Gruppe des Gypses, mit welchen sie in so inniger Verbindung stehen, daſs sie zu ein und demselben Gebilde gerechnet werden müssen, von buntem Farbenwechsel, vorherrschend roth, meist sehr dünn geschichtet.

Der Gyps zieht sich nach und nach in Mandel, in Nester und Schnüre zusammen; die Mergel werden vorherrschend; die Schichtung zeugt von groſser Unruhe beim Niederschlage. Die Mergel sind meist in Wellenbiegungen gelagert, zum Theil mehrfach unterbrochen, Rücken- und Massen-Erhebungen — vergl. das Profil T. 1. F. 10 und 11 an der Hirschhalde bei Dürrheim — darstellend.

Gegen oben werden die Mergel sandig, es scheiden sich Sandsteinschweife aus, in welchen sich hie und da Gypsnieren finden; der Mergel wird ganz verdrängt, und der Sandstein erscheint in Massen, nur sparsam hie und da von Thonlagen oder Schweifen durchsezt.

Er wird gegen oben schiefriger, und geht in sandigen schiefrigen Mergel über. In diesem leztern findet sich bei Stuttgart in groſsen Blöcken

— *Equisetum arenaceum* Bronn's (p. 119). Diese Blöcke sind meist 6 — 8 Zoll dick, ziemlich abgerieben, so daſs es scheint, als ob sie beigeschwemmt worden seyen.

Bei Stuttgart sind diese Mergel bedeckt durch Steinmergel, in welchen eingeschlossen sind:

Kleine *Bivalven*, wahrscheinlich Brut von *Turritellen* und *Rostellarien*; einige sind abgebildet in v. Ziethen's Verst. Würt. T. XXXVI. F. 9.

Buccinum turbilinum Goldf. (p. 92).

Mya mactroides v. Schl. (p. 54).

Myophoria vulgaris v. Schl. (p. 54).

Hieher gehört auch der Steinmergel zwischen Gschwend und Unterroth, welcher ähnliche Versteinerungen führt.

Mit dem Kieselsandsteine wechseln mehrmals Thon- und Mergelflöze, und über diesen finden sich an vielen Orten wieder rothe, blaue, graue, gefleckte Mergel, welche meist dolomitisch sind.

Der grobkörnige Sandstein hat mehr Mergel in seiner Begleitung, als der feinkörnige; auch dieser ist häufig dolomitisch.

Ueber dem grobkörnigen Sandsteine wird der Mergel an vielen Orten wieder 50 und mehr Schuh mächtig; er ist gröſstentheils ungeschichtet, vorherrschend roth, von weiſsen und blauen Adern durchzogen. Dieser Mergel ist sehr schwer; die weiſsen Adern bildet ein fettig anzufühlender Thon von sehr feinem Korne, welcher durch den Eindruck des Nagels Wachsglanz erhält. Dieser Thon wird zur Steingut-Fabrikation und als Walkererde benüzt.

An den meisten Orten sind diese Mergel mit Lias bedeckt; bei Täbingen ist zwischen beiden noch eine versteinerungsreiche Sandsteinschichte, welche, wie weiter unten nachgewiesen werden wird, noch dem Keuper angehört.

§. 191.

Von fremdartigen Fossilien finden sich in den Mergeln und dolomitischen Gesteinen: *Quarz*, *Kalkspath*, *Schwerspath*, *schwefelsaurer Strontian*, *Rotheisenstein* in kleinen Nestern und Nieren.

§. 192.

Der feinkörnige Sandstein

(Schilfsandstein Jäger's)

kommt in wenig buntem Farbenwechsel vor; die gelblichweiſse und gelblichgraue Farbe ist vorherrschend. Nach oben wird er mehr oder minder roth, mit schwacher Mischung von Blau, dem Braunrothen sich nähernd, hier gewöhnlich braun oder dunkelroth gefleckt und geadert, voll Eisengallen. Die Höhe, Frische und Mannichfaltigkeit des bunten Sandsteins wird vermiſst; der Glimmer ist sparsamer. Das Korn (Quarz, wenig Feldspath) ist klein, selten Hirsekorngröſse übersteigend; es hat Thonbindemittel, meist Eisen, selten Mangan, als färbenden Stoff.

§. 193.

Der Thonsandstein ist meist deutlich, mit Neigung zum Horizontalen geschichtet; die Schichten wechseln von 2 Schuh Mächtigkeit bis zu dünnen Platten. Er ist mehr oder weniger stark, meist vertikal, zerklüftet, und sondert sich durch diese Klüfte in Quader ab, welche vortreffliche Bausteine liefern, und oft von solch feinem und solch gleichem Korne, von solch reiner Farbe sind, daſs sie zu Statuen, zu Ornamenten und dergl. verarbeitet werden. Am Rosensteine, am Landhause bei Weil, am Tempel auf dem rothen Berge, an der Villa von Krauchenwies u. a. O. ist dieser Sandstein in seiner ganzen Vortrefflichkeit zu bewundern; ebenso gibt er zum Theil sehr gute Platten.

Manche solcher Sandsteine sind weich, beinahe zerreiblich, sie haben viel Feldspath, wenig, etwas mergeliges Bindemittel mit einzelnen eingestreuten Glimmerblättchen; diese erhärten im Feuer und erhalten aufserordentliche Festigkeit.

§. 194.

Von Schalthieren findet sich nicht eine Spur in ihm, dagegen fand sich bei Heilbronn ein sehr schöner Abdruck des Rachens und der Rückenschilder eines colossalischen unbekannten *Reptils*, welches die Form einer Schildkröte hat; schade, dafs ersterem die Zähne fehlen. Sehr wünschenswerth wäre es, dafs wir bald eine recht gute Zeichnung dieser Reste erhielten.

Auf den Ablösungen eines schiefrigen Sandsteins am Abhange des Hirschberges bei Tübingen finden sich *Gorgonien* und *Seesternen* ähnliche Erhabenheiten, denen aus dem Wellenkalke bei Röthenberg sehr ähnlich, leztere auch auf grobkörnigem arkoseartigem weifsem Sandsteine auf der Hirschhalde bei Dürrheim. Namentlich der gelbliche Sandstein schliefst hie und da wohlerhaltene Pflanzenabdrücke ein, doch weit weniger als der Sandstein in der Gruppe der Lettenkohle bei Sulz u. a. O., welchen Jäger mit diesem verwechselt. Es finden sich in ihm, namentlich bei Stuttgart, Heilbronn u. a. O.:

Equisetum arenaceum Bronn's (p. 119).

Calamites arenaceus Ad. Brongn. (p. 39).

Filicites Stuttgartiensis Ad. Brongn. (Aspidioides Stuttgartiensis Jäger's); abgeb. in Jäger's Pflanzenverst. des Stuttgarter Bausandsteins, T. VIII. F. 1.

Filicites lanceolota Al. Brongn. (Onocleites lanceolata Jäger's); abgeb. in Jäger's Pflanzenverst. T. VI. F. 8.

Pterophyllum Jägeri Ad. Brongn. (Osmundites pectinatus Jäger's); abgeb. in Jäger's Pflanzenverst. T. VI. F. 6 und Tab. VII. F. 1—5.

Auch hier, wie im bunten Sandsteine und wie in der Lettenkohlengruppe, ist Calamites arenaceus Ad. Brongn. das bei weitem vorherrschende Petrificat.

§. 195.

Thongallen sind häufig in ihm, doch seltener als im bunten Sandsteine, dagegen *Eisengallen* (Nieren und Nester von Thoneisenstein) häufiger als in diesem. Hie und da wittern erstere aus, und geben ihm ein löcheriges Ansehen. Sie haben stets in mehr oder minderer Höhe die Farbe des Bindemittels. Auch hier finden sich *Sandstein-Späroiden*, denen im bunten Sandsteine am Kniebis und bei Candern ähnlich (Rottweil).

§. 196.

Die Spalten des Sandsteins sind, wo er von Lias bedeckt ist, hie und da mit *Kalkspath* ausgefüllt oder auscrystallisirt. Der rothe Sandstein bei Rottweil ist theilweise mit *Quarzdrusen* angefüllt; Anflüge von *schwefelsaurem Strontian* sind selten, ebenso von *Kupfergrün* oder *Kupferlasur*. Merkwürdig ist der sparsame *Gold*gehalt dieses Sandsteins bei Sternenfels und vielleicht an noch vielen andern Orten.

§. 197.

In dem Thonsandsteine an den Kriegsbergen bei Stuttgart liegen, nach Hehl, nicht weit übereinander, 2 grofse Nester von Kohle, oder vielmehr eines dünnblättrigen, kohlehaltigen, schiefrigen Thons, welcher 200 bis 300 Schuh weit fortsetzen soll, ehe er sich auskeilt; mit ihm soll Schwefelkies brechen, der Schiefer bräunlichschwarz und sehr lettig seyn. Wenn diese Kohle nicht zum grobkörnigen Sandsteine zu rechnen ist, was wohl noch näher darzuthun seyn möchte, so ist dieses Vorkommen defshalb merkwürdig, weil in dem Thonsandsteine bis jezt, so viel mir bekannt, im südwestlichen

Deutschlande noch nirgends Kohlen gefunden wurden. In diesem kohligen Schiefer sollen sich nach Jäger *) Spuren der im gelben Sandsteine vorkommenden Pflanzenabdrücke finden.

§. 198.

Der kieslige Sandstein.

Ueber den Mergeln mit den Equiseten-Blöcken folgen grünliche, gelbliche oder bläuliche Lagen eines sehr dünngeschichteten, mehr oder minder festen Sandsteins, welcher mit meist dolomitischen bunten Mergeln wechselt, und zuweilen durch quarziges Bindemittel zu wirklichem kiesligem Sandsteine oder zu *Thonquarz* wird. In ihm findet sich bei Stuttgart, Tübingen u. a. O. der bekannte, in geschobenen Würfeln *crystallisirte Sandstein.*

Wie der Kieselsandstein des bunten Sandsteins, enthält auch er keine Spur von organischen Wesen.

§. 199.

Den grobkörnigen Sandstein

trennen mehr oder minder mächtige Mergelschichten vom kiesligen. Vorherrschend ist er gelblichweiſs, seltener gelblichgrau, mehr oder weniger durch den beigemengten Feldspath in's Röthliche spielend. Oft gleicht er einem Granit-Conglomerate, und stimmt dann mit der *Arkose* der Franzosen völlig überein. Er hat meist grobes Korn, bis Erbsengröſse, viel Feldspath, oft in Kaslin umgewandelt, wenig Glimmer, zuweilen mergeliges, nicht selten auch kalkiges oder dolomitisches Bindemittel, welches durch eingewachsene Kalkspath- oder Braunspath-Blättchen schimmernd wird; auch in ihm finden sich, am Gaiswäldchen bei Löwenstein, *Sandstein-Crystalle.*

*) Pflanzenverstein. S. 9.

Häufig hat er auf Klüften und den Ablösungs-Flächen *schwefelsauren Strontian* von der strahligen Varietät.

In manchen Schichten ist das Bindemittel so weich, daſs die Quarzkörner nur lose zusammenhängen, und dann wird er, wenn er schön weiſs und nicht zu grobkörnig ist, als *Stubensand* benüzt. Hie und da erscheint er als ein Aggregat undeutlicher Quarzcrystalle, ohne bestimmbares Bindemittel, nicht mit Säuren brausend, von groſser Härte, und dann als *Mühlstein* anwendbar (Dettenhausen, Derendingen).

Bei Stuttgart, Löwenstein, Heilbronn finden sich *Breccien*, aus verhärtetem Thone oder Mergel bestehend, in welche kleinere oder gröſsere Quarzkörner wie eingebacken erscheinen.

Bei Schwenningen, Tübingen u. a. O. findet sich in den untern Schichten des grobkörnigen Sandsteins ein Conglomerat von abgerundeten dunkelgrauen Kalksteingeröllen, eine wahre *Nagelfluh*, deren Bindemittel aus mergeligem, grobkörnigem Sandsteine besteht. Im Wutachthale zwischen Aachdorf und der Mühle Mogera ist das Bindemittel dieser Nagelfluh dolomitisch. In diesem Gesteine fand ich den Zahn wahrscheinlich eines Reptils, welcher, da er mitten entzwei gesprungen, und seine äuſsere Fläche vom Gesteine umschlossen, nicht näher bestimmbar ist.

Zu den obern Gliedern des Sandsteins gehört eine *Breccie* von verschiedener Färbung; in ihr finden sich Massen von *verhärtetem Thone*, von *Walkerde*, *Kalkstein*, *Quarz*, *Jaspis*, *Hornstein*, *Schwerspath*, *schwefelsaurem Strontian*, nicht in abgeriebenen Geröllen, vielmehr wie ineinander verflossen, in Partien von unbestimmten Umrissen. Bald sind diese verschiedenen Fossilien zusammengehäuft, bald in grobkörnigem Sandsteine einzeln zerstreut liegend. Sehr ausgezeichnet findet sich diese Breccie bei Löwenstein.

Auch *Sandsteine von kleinerem Korne* sind dieser Gruppe nicht fremd. Dahin gehört der weiſse Sandstein mit kohligen Theilen unter der Mittelbronner Kohle.

§. 200.

Im grobkörnigen Sandsteine ist der eigentliche Sitz der *Keuperkohle*, in deren Nähe er bisweilen dunkelgrau, ja schwarz wird.

Bei *Täbingen* treten eine Menge Nester von Pechkohle im Stubensande und in dem ihn begleitenden Mergel auf, ja diese Nester erstrecken sich bis in den Lias hinein; sie wachsen oft bis zu 1 Schuh Dicke.

Bei *Ostdorf*, zwischen Keupersandstein und Lias, groſse Pechkohlen - Nester mit schön crystallisirtem Schwefelkiese.

Zwischen *Ostdorf* und *Aubingen* findet sich, bedeckt von sehr feinkörnigem Sandsteine, ein groſses bis zu 15 Zoll Mächtigkeit anwachsendes Nest einer sehr dünnschiefrigen Kohle. Diese liegt wellenförmig über rothem Keuper, und ist bedeckt von bräunlichgelbem Letten, welcher bis zu 2 und mehr Schuh ansteigt, und sich oft ganz zerdrückt; das Nest zieht sich bis auf wenige Zolle zusammen, und ist daher nicht bauwürdig.

Bei *Stuttgart*, im obersten Steinbruche an der neuen Weinsteige, Trümmer einer lettigen Kohle in langgezogenen Nestern im grobkörnigen Sandsteine; das Gestein in ihrer Nähe ist häufig von nicht bestimmbaren Pflanzenresten schwarz gefärbt.

Hieher gehört die *Löwensteiner*, die *Spiegelberger* Kohle, welche in groſsen langgezogenen Nestern auftritt, und die von *Mittelbronn*, welche nähere Erwähnung verdient:

Im kleinen Wimbach zwischen Gaildorf und Mittelbronn grünlichgrauer Sandstein mit Kohlennestern, bedeckt von Mergel, zum Theil hornsteinartig und von weiſsem Sandsteine von zerreiblicher Consistenz (Stuben-

sand); darüber sehr fester weifser Sandstein, von verkohlten Pflanzenresten grau gefärbt. Diesem scheint wohl die Lage zu entsprechen, welcher die Mittelbronner Kohle aufliegt. Diese, in grofsen Nestern bis 6 Schuh Mächtigkeit und voll Schwefelkies, ist bedeckt von Mergel und Sandstein, welch lezterer eine Breccie von Calcedon, Hornstein von blauer, schwarzer und rother Farbe u. a. bildet, und Bleiglanz und Schwefelkies eingesprengt enthält. 35 Schuh über der erwähnten Kohle erscheint noch eine 1 Schuh mächtige Lage einer Kohle, welche reich an Schwefelkies ist, und auf Vitriol benüzt wird. Diese wird endlich bedeckt von einem feinkörnigen gelben Thonsandsteine, in dortiger Gegend Buchstein genannt, welcher mit dem die schiefrige Kohle bei Ostdorf bedeckenden Sandsteine übereinzustimmen scheint.

§. 201.

Der *Buchstein* gehört ohne Zweifel zur Liasformation. Zwischen Rothhaar und Frickenhofen, zuoberst der hohen Tanne, an der neuen Chaussee: *zuerst* Buchstein, ein meist gelber, heller oder dunklerer Sandstein, zuweilen braun gefleckt; er ist feinkörnig, ziemlich locker. Ueber diesem

2) Mergelsandstein mit Concretionen eines dunkelgrauen Kalksteins, 5 Schuh;

3) Kalkstein, heller oder dunkler grau, 1¾ Schuh;

4) graue Mergel mit inliegenden grauen Kalksteinschichten, mit undeutlichen Versteinerungen, 8¾ Schuh;

5) Kalkstein von dunkler Farbe, voll Thoneisensteinconcretionen, sehr eisenschüssig; mit vielen Petrefacten des Lias, als Gryphea incurva Sow., Plagiostoma semilunare Lam. u. a.

Alle diese Flöze sind horizontal geschichtet; sie gehen völlig ineinander über, es spricht sich in ihnen vollkommen das Einförmige, das bekannte Grau des Lias aus, und es ist nicht ganz richtig, wenn Keferstein*)

*) Correspondenzbl. d. landw. Vereins, XIX. B., Febr. 1831, S. 110.

sagt, dafs der Buchstein theils durch bunte, theils durch dunkler gefärbte Mergel bedeckt werde; von bunten sah ich wenigstens nichts.

Unter dem Buchsteine, zwischen Frickenhofen und Mittelbronn, findet sich grauer glimmerreicher Mergelschiefer, welcher den Keupermergeln nicht, dagegen den *Liasmergeln* ähnlich ist.

Dafs der Buchstein dem Keuper fremd sey, möchte endlich noch daraus hervorgehen, dafs, während derselbe horizontal geschichtet ist, die bunten Mergel und der grobkörnige Sandstein bei Rothhaar ein Fallen von 5 bis 8 Grad gegen Südost zeigen, es also scheint, dafs der Lias übergreifend auf den Keuper gelagert sey.

In Mittelbronn, an der Strafse nach Frickenhofen, zeigt sich ein Sandstein, theils braun, theils gelb, und dem Buchsteine ähnlich, ziemlich lose, feinkörnig und ganz erfüllt von Lias-Schalthieren.

§. 202.

Die Kohlen im Keupersandsteine kommen nur nesterweise vor, und beinahe immer in Begleitung von Schwefelkies, und, was sie besonders charakterisirt, von Bleiglanz. Vorherrschend ist die Pechkohle, begleitet hie und da von Anthracit; seltener sind schiefrige Kohlen. Von einem regelmäfsigen Dache von Schieferthon ist nur höchst selten eine Andeutung gegeben, fast immer liegen die Nester im Sandsteine zerstreut.

§. 203.

An *Versteinerungen* ist der obere Sandstein sehr arm; im grobkörnigen fanden v. Nördlinger bei Waldenbuch, v. Althaufs bei Dürrheim Knochen, wahrscheinlich eines *Reptils*, und Jäger erhielt aus ihm von der Gegend bei Rübgarten die Reste seiner *Phytosauren*: des *Cubicodon* und des *Cylindricodon*, abgebildet in seiner Schrift über foss. Reptilien in Würtemb. T. VI.

Diese Reste sind so sonderbarer Natur, daſs die Idee Althauſs's, welcher die zahnförmigen Erhöhungen für Stylolithen hält, mir sehr beachtenswerth scheint.

Ueberdieſs fand ich, auſser dem Zahne im Wutachthale, dessen oben erwähnt wurde, in den obersten Lagen des grobkörnigen Sandsteins zuoberst auf dem Bopser bei Stuttgart *Calamites arenaceus* Ad. Brongn. (p. 39) in einem sehr deutlichen Exemplare.

§. 204.

Der versteinerungsreiche Sandstein.

Ueber der Steinermühle bei Täbingen liegt über feinkörnigem, sehr festem Sandstein weiſser feinkörniger Sandstein mit faseriger Struktur, und schwarzen kohligen Theilen durchzogen, dem Sandsteine unter der Mittelbronner Kohle gleichend; er ist 8 Zoll mächtig. Darüber eine dünne, bis zu 1 Schuh mächtige, sich aber gegen Dautmergen hin ganz auskeilende Schichte eines gräulichweiſsen, mit Säuren aufbrausenden Sandsteins von kaum erkennbarem Korne, splittrigem Bruche und einem ausgezeichneten Seidenglanze. In ihm liegen, mehr oder minder angehäuft oder zerstreut, Gerölle von eisenschüssigem Sande, zerreiblichem Mergel, von Kalkstein, Hornstein, Quarz, Holzkohlen (Anthracit).

§. 205.

In auſserordentlicher Frequenz, so daſs er oft eine Knochenbreccie bildet, finden sich in ihm Knochenreste, Schuppen, vollkommen wie die einer Schildkröte, und ausgezeichnet groſse Zähne des *Lüneviller Reptils* (p. 51);

Schuppen des *Gyrolepis tenuistriatus* Agass. (p. 120);

ein glatter kegelförmiger Zahn; gehört vielleicht einem Fischgenus aus der Familie der *Sauroiden* Agass., aus der Ordnung der eck- und schmelzschuppigen Fische;

Spuren davon kommen auch in der Reptilienbreccie bei Rottenmünster vor;

Zähne des

Psammodus heteromorphus Agass. (p. 90); des

Hybodus plicatilis Agass. (p. 90) in sehr schönen Exemplaren; des

Hybodus obliquus Agass. (p. 90), und des

Hybodus sublaevis Agass. (p. 120).

Die am ausgezeichnetsten vorkommenden *Coproliten* sind dunkelbraun, erdig, mit muschligem glänzendem Bruche, mehr oder minder vollkommen rund, bis zur Gröſse eines Zolls.

Von Schalthieren, welche sehr ausgezeichnet und wohl erhalten sind, fand ich ebenfalls bei Täbingen mit den Reptil- und Fischresten

Mya mactroides v. Schloth. (p. 54).

Modiola minuta Goldfuſs; häufig, von 3 — 7 Linien Länge, 1¼ — 3¼ Linien Breite, durch die Altersringe in die Quere gestreift, ähnlich der Modiola geneata Sow. aus dem Lias, und fast nur durch die curinge Gröſse verschieden, und in einem Exemplare

Avicula socialis Bronn's (p. 55).

§. 206.

Unmittelbar über dieser Sandstein-Ablagerung findet sich bei Täbingen ein grauer, sehr eisenschüssiger, *in Liaskalk übergehender* und von diesem bedeckter *Kalksandstein*, ebenfalls nur einige Zoll mächtig, oder sich auch ganz auskeilend. Bei Dautmergen findet sich dieser Sandstein; der darunter bei Täbingen liegende versteinerungsreiche weiſse fehlt dagegen. Dieser Sandstein bildet eine wahre Knochenlage. Er ist angefüllt mit Zähnen, Schuppen und Coproliten, alle bunt durcheinander, es sind aber nicht die des Keupers. Von Fischresten finden sich hier:

Sphaerodus. Dieses Genus vertritt Placodus in den jurassischen Bildungen; es ist nicht bekannt in ältern Gebilden, als im Lias;

Acrodus, dem Acrod. nobilis Agass. des Lias verwandt;

Hybodus, den Arten in der Oolitreihe ähnlicher, als denen des Muschelkalks und Keupers.

Die gleiche Knochenlage des Lias findet sich über den bunten Mergeln des Keupers auf der Höhe zwischen Kaltenthal und Degerloch bei Stuttgart, wechselnd mit braunen eisenschüssigen Mergeln. Nicht weit über ihr liegt versteinerungsreicher Liasschiefer und Nagelkalk.

Dieselbe Knochenlage findet sich zuoberst an der Weinsteige bei Stuttgart, 2 — 3 Zoll mächtig; darüber gelblichbrauner Mergelschiefer, darunter braungelber Mergel, welcher zuunterst von rothem Mergel durchzogen ist; ebenso findet sie sich am Abhange des Jordanberges bei Bebenhausen, und in Fündlingen zwischen Waldenbuch und Echterdingen.

Aus dem Vorkommen der Versteinerungen geht hervor, daſs der an Fischresten reiche Sandstein bei Stuttgart, Bebenhausen u. a. O. sehr verschieden von der untern Schichte, dem weiſsen petrefactenreichen Sandsteine bei Täbingen sey, daſs ersterer zu den untersten Schichten des Lias gehöre, und lezterer die oberste bis jezt bekannte Schichte des Keupers bilde.

§. 207.

Verbreitung.

Am *westlichen Schwarzwalde* findet sich der Keuper nur in Thaleinschnitten (Maulburg im Wiesenthale, Nebenau, im Thälchen des Wollbachs, Muggart, unweit Sulzburg), oder wo die Schichten des Flözgebirges ganz nahe am Grundgebirge stark aufgerichtet sind (Candern, Lehringen, Badenweiler, Wittnau); ferner findet er sich

an einzelnen Stellen bei Lehen, unweit Freiburg, und Oberweier bei Lahr.

Am *südlichen Schwarzwalde* ist er in wenigem Zusammenhange in der Gegend von Basel; mehr Verbreitung hat er am *östlichen Schwarzwalde*. Zwischen Muschelkalk und Lias zieht er sich von Thiengen über Neukirch, Schlaitheim, Beggingen bis Fuezen. Von Donaueschingen aus läſst er sich ununterbrochen bis Norddeutschland verfolgen, und bedeckt überall den Muschelkalk. Von Lias wird er überlagert bei Pfohren, Trossingen, Wellendingen, Schömberg, Geiſslingen, Bodelshausen, Gomaringen, im Vilsthale bei Kuchen, bei Wäschenbeuren, im Remsthale bei Mögglingen, zwischen Gmünd und Aalen, bei Lorch, Heuchlingen, Ellwangen, Dünkelspiel, Gunzenhausen u. s. f.

Nördlich von Tübingen verbreitet sich der Keuper über eine weite Strecke, deren Grenzen gegen S. und O., wie schon gesagt, der Lias bildet, dessen Westgrenze über Herrenberg, Döffingen, Heimsheim, Enzweihingen, Cannstadt, Eſslingen, Schorndorf, Winnenden, Groſsbottwar, Mundelsheim, Thalheim, Heilbronn, Neckarsulm bis Hagenbach geht, und dessen Nordgrenze die Gegend um Neuenstadt, Oehringen, Neuenstein, Kupferzell, Westernach, Hall, Gaildorf, Michelbach, Orlach, Zollishofen, Ruppertshofen bis Crailsheim bildet.

In diesem Gebiete finden sich bedeutende Höhenzüge: der *Schönbuch*, der *Welzheimer Wald*, das *Löwensteiner*, das *Ellwanger* und *Limburger* Gebirge.

Auf der linken Neckarseite befindet sich, wie schon bei der Verbreitung des Muschelkalks erwähnt, eine bedeutende, bis zu 1331 Schuh (zwischen Ochsenbach und Horrheim) ansteigende Keuperablagerung, welche einen kleinen Gebirgszug, den *Stromberg*, bildet.

Die *Lettenkohlengruppe* zeigt sich in der Nähe von Basel; am Posthause von Unadingen ist unter dem Keupergypse die Lettenkohle so ausgezeichnet, daſs sie

zu einem Versuche Veranlassung gab. Diese Gruppe fand sich in den Bohrlöchern von Dürrheim, Schwenningen und Rottenmünster; sie bricht zwischen Schwenningen und Laufen, bei Rottenmünster, bei Dietingen, Böhringen, Trichtingen, über Sulz, Holzhausen, Impfingen, Wiesenstetten, Ahldorf, Aubingen. Sie steht an auf der Höhe zwischen Haigerloch, Bierlingen und Bietenhausen; bei Hirrlingen soll die Kohle $2^1/_2$ Schuh mächtig seyn, ferner bei Marschalkenzimmern, Eutingen und Rottenburg, bei Bondorf, Nebringen, Gärtringen, Heimsheim, Nufsdorf, Hemmingen, Schwieberdingen u. a. O. Sie findet sich bei Murrhard, Kochendorf, Degmarn, Neuenstadt, Niedernhall, Kupferzell, Westernach, Michelfeld, Rietheim, Bieberfeld, Oedendorf, Gaildorf, auf der Höhe zwischen Langenburg und Ilzhofen u. a. O. Auf der linken Seite des Neckars liegt sie zwischen Gemmingen und Sinzheim, Bischofsheim und Wimpfen.

Keupergyps findet sich bei Sulzburg, Candern, Oefflingen, Maulburg, in der Gegend von Multenz bei Basel, zwischen Zurzach und Thiengen, bei Schleitheim und bei Beggingen; an lezterem Orte ist ein Versuch auf Steinsalz angesezt. Das Bohrloch steht in den bunten Mergeln mit Gyps 250 Schuh; bei 350 Schuh fand sich Lettenkohle, bei 400 Schuh der Dolomit des Kalksteins von Friedrichshall, und bei 500 Schuh sollen sich die Encriniten-Schichten eingestellt haben. Gyps bricht ferner in mächtigen Massen bei Aasen, Pfohren, Dürrheim, Schwenningen, Deifslingen, Neufen, Gölsdorf, Dietingen, Böhringen, Vöringen, Bergfelden, Renfrizhausen, Aspachhof über Haigerloch, bei Rottenburg am Neckar, Wurmlingen, Hirsau, Tübingen, Entringen, Breitenholz, Kayh, Herrenberg, Eltingen, Stuttgart, Feuerbach, Rothenberg, Asberg, Beutelsbach, Nürtingen u. a. O., ferner bei Winnenden, Murrhard, Grofsbottwar, Heilbronn, Neckarsulm, Weinsberg, Bizfeld, Pfedelbach, Waldenburg, Einkorn bei Hall, Crailsheim u.

v. a. O.; auf der linken Neckarseite am Stromberge: bei Hohenhaslach, Gündelbach, Schüzingen, Tiefenbach, Sternenfels, Derdingen, Sulzfeld, Dürrenzimmern, Grofsgartach u. a. O.

Der Dolomitmergel unter dem Gypse findet sich überall, wo dieser vorkommt, die Reptilienbreccie namentlich auch bei Deifslingen, Villingendorf, Böringen, Trichtingen u. a. O.

Die Gruppe des *Keupersandsteins* bildet die äussersten Marken gegen den Heuberg und die Alb, Fortsetzungen des Jura's. Von Aachdorf zieht sie sich über Riedböhringen, Ballen, Pfohren, Aixheim, Aldingen, Neukirch, Täbingen; sie findet sich zwischen Dautmergen und Trichtingen, zwischen Geifslingen und Vöringen, bei Bernstein, Kirchberg, zwischen Weilheim und Haigerloch, zwischen Bodelshausen und Wachendorf, in den Umgebungen von Tübingen, in grofser Verbreitung am Schönbuch, namentlich in der Gegend von Stuttgart, bei Heilbronn, Weinsberg, im Welzheimer Walde, bei Murrhard, Löwenstein u. v. a. O.

Von Lias ist der Keuper bedeckt, entfernt von der Alb, auf den Höhen des Schönbuchs und der Filder; zwischen Böblingen, Bebenhausen, Waldenbuch, Grözingen, Scharnhausen und Stuttgart; auf der Solitude, auf den Höhen nördlich von Efslingen, und nördlich von Welzheim und Gschwend.

II. ABSCHNITT.

Vorkommen des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers aufser dem südwestlichen Deutschlande.

§. 208.

In dem ersten Abschnitte gab ich ein Bild über das Vorkommen des bunten Sandsteins, des Muschelkalks und Keupers im südwestlichen Deutschlande. So entwickelt diese hier sind, so wird es doch nicht nutzlos seyn, wenn wir einen Blick auf die Gesammt-Verbreitung werfen, und die einzelnen, zum Theil abgerissenen Erfahrungen zu einem Ganzen zu vereinigen suchen.

§. 209.

Die gröfsten Schwierigkeiten bieten hiebei die Lagerungs-Verhältnisse dar.

Der bunte Sandstein ruht auf sehr verschiedenartigen Bildungen. Eine scharfe Trennung findet statt, wo er, wie am Thüringer Walde, auf Granit (Liebenstein, Bayrode, Herges), Glimmerschiefer (Seligenthal), auf Porphyr (Asbach, Virnau), oder, wie in der Gegend von Trier, auf Grauwacke aufgelagert ist; weniger deutlich sind die Grenzen, wenn er auf Kohlensandstein ruht (von Saarbrücken bis gegen den Donnersberg).

Wo die Zechstein-Formation, welche dem bunten Sandsteine im Alter vorangeht, entwickelt ist, wird lezterer durch erstere vom Rothliegenden scharf getrennt.

Fast unerkennbar sind die Grenzen da, wo der bunte Sandstein unmittelbar das Rothliegende bedeckt. Dieser leztere Fall findet in grofser Ausdehnung am Thüringer Walde, im südwestlichen England, an den Pyrenäen, im Innern von Frankreich und an den Vogesen statt. Es ist hier fast unmöglich, zu sagen, wo die eine Formation aufhöre oder anfange; dieser Umstand hat Veranlassung gegeben, dafs einzelne Abtheilungen bald dem Rothliegenden, bald dem bunten Sandsteine zugerechnet wurden.

Die Schwierigkeit mehrt sich noch, wenn, wie am Schwarzwalde, an den Vogesen und vielleicht in den Grafschaften Ches, Lancas und Cumberland die obern Schichten des bunten Sandsteins am Fufse der ältern auf- oder angelagert sind. Dieser Umstand hat zu einer Abtheilung des bunten Sandsteins in zwei Formationen Veranlassung gegeben.

Noch viel schwieriger wird die Trennung, wenn, wie bei Ibbenbühren, unweit Osnabrück, der Muschelkalk mit rothem Schieferletten wechselt, welcher bald mehr dem des bunten Sandsteins, bald mehr dem des Keupers gleicht, so dafs es unmöglich wird, zu unterscheiden, was hier dem einen oder dem andern angehöre. Ein weiteres Unterscheidungszeichen fehlt endlich noch, wenn, wie auf dem linken Ufer der Aller, bei Grofs-Bartensleben, unweit Helmstädt, und ebenso am nördlichen Abhange des Hildesheimer Waldes, der Muschelkalk völlig zwischen den oben genannten Gebirgsarten verschwindet und in die Mergelschiefer übergeht, welche ihn bis hieher begleiten.

Weniger verdeckt sind die Grenzen des Keupers gegen den Lias, schwierig aber da, wo, wie im südwestlichen Polen und einigen Gegenden im südlichen

Frankreich, der Jurakalk unmittelbar auf Muschelkalk liegt.

Wo der Zechstein und der Muschelkalk fehlen, wie in den südlichen und westlichen Grafschaften Englands, in Spanien, an den Pyrenäen, ist natürlich der Keuper noch schwerer vom bunten Sandsteine zu trennen, und diese beiden und das Rothliegende scheinen dann nur Einer Formation anzugehören, welche die englischen Geognosten „die Formation des New red sandstone" nennen.

§. 210.

In dem III. Abschnitte dieser Schrift werde ich versuchen, darzuthun, dafs Rothliegendes und Zechstein von buntem Sandsteine, von Muschelkalk und Keuper getrennt werden müssen. Zu diesem Zwecke, und weil sie in vielfache Berührung mit buntem Sandsteine treten, lasse ich eine Schilderung des Rothliegenden und Zechsteins vorausgehen, insoweit, als zu Heraushebung der Eigenthümlichkeiten dieser Bildungen mir wesentlich nöthig scheint.

Das Rothliegende.

(Rothes todtes Liegende Werner's, Grès rouge Humboldt's, Grès ancien d'Aubisson's, Psephite rougeâtre Al. Brongniart's, New red Sandstone z. Th., New red Conglomerat, Exeter red Conglomerat, Lower red Sandstone, Ponterfract-Fels Smith's, Heavytree Conglomerat.)

§. 211.

Im Rothliegenden wogt ein Kampf zwischen Mechanischem und Chemischem.

Die Conglomerat-Bildung ist vorherrschend; einen weniger ausgezeichneten Charakter tragen Sandsteine und Schieferletten.

Die Conglomerate sind theils offenbar den in der Nähe anstehenden ältern Gebirgen entnommen, theils

stimmen ihre Geschiebe mit den Gesteinsarten der leztern nicht überein; doch gehört der leztere Fall mehr zu den Ausnahmen, und erscheint da, wo das Rothliegende eine sehr groſse Mächtigkeit erreicht.

§. 212.

Völlig *übereinstimmend* sind *die Trümmer* des Rothliegenden *mit den umstehenden primitiven Gebirgen* am Thüringerwalde. Im NW. dieses Gebirges herrscht Granit und Glimmerschiefer, hinter welchen quarzführende und quarzleere Porphyre aufsteigen. Aus ihren Trümmern besteht das Rothliegende von der Mosebach bei Eisenach, über die Wartburg und die hohe Sonne bis Schweina. Bei Seligenstadt tritt Porphyr auf, der von der thüringischen bis auf die fränkische Seite herrschend wird. Von nun an sieht man nichts als Porphyrgeschiebe. Im Veſsragrunde macht Urgrünstein das untere Gehänge der Berge; das Rothliegende, welches sie umschlieſst, besteht aus Trümmern des vorgenannten. Weiter hinauf im Gebirge folgen die Schiefer des Schleusengrundes, und auf diese die Thonschiefer hinter Wasserbergen und Fährebach, und hier besteht das Conglomerat aus Gesteinen, welche diesen entnommen sind.

Der gleiche Fall ist bei Darmstadt, wo das Rothliegende aus den Gesteinen der Bergstraſse besteht.

Am südlichen Abhange des Urgebirgsplateaus im Innern Frankreichs, im nördlichen Theile dieses Reichs: in den Departements Manche und Calvados, z. B. bei St. Vast u. a. O., an den Pyrenäen, ist es aus den der Nähe entnommenen ältern Gebirgen gebildet. Das Verhalten in den Vogesen ist vollkommen ähnlich dem am Schwarzwalde.

In den Grafschaften Nottingham, Derby, York und Durham bis in den Süden von Northumberland besteht besonders die obere Abtheilung des Rothliegenden aus

Bruchstücken naher Gebirge. Rings des südwestlichen Kohlendistrikts in England, wo die umgebende Hauptkette Bergkalk ist, herrschen Fragmente von diesem vor; auch finden sich Trümmer von Old red Sandstone und Quarzgeröllen, wahrscheinlich von lezterem u. a.

An den Quantockbergen, in dem südwestlichen Distrikte der Grafschaft Somerset, bilden die weitverbreiteten Conglomerate Trümmer des in der Nähe anstehenden Grauwackengebirges.

§. 213.

Im Mansfeld'schen besteht die untere Gruppe des Rothliegenden in groſser Mächtigkeit charakteristisch aus Conglomerat von einem Gesteine zwischen Quarz und Hornstein — Hornquarz v. Veltheim's — welches *keiner in der Nähe anstehenden Felsart entnommen ist.* Ebendaselbst findet sich in der obern Abtheilung ein Porphyrconglomerat, dessen Geschiebe gewöhnlich sehr verschieden von denen, welche zunächst dem Rothliegenden anstehen, aber identisch mit ihnen da sind, wo eine unmittelbare Berührung stattfindet.

Die Trümmer in all den vorgenannten Gesteinen gehen von centnerschweren Blöcken bis zu staubartigen Theilen herunter.

§. 214.

An den Vogesen, im östlichen England u. a. O. findet sich bei unmittelbarer Berührung mit Granit, oder auch in höhern Schichten, ein regenerirter Granit, zum Theil mit Quarztrümmern und eisenhaltigen Streifen durchzogen, welcher der *Arkose* völlig entspricht.

§. 215.

Häufig wechseln mit Conglomeraten *Sandsteine*, meist von überwiegender Mächtigkeit. Es sind entweder gemeine, oft dem bunten Sandsteine sehr ähnliche, mit Thon oder Sandschiefer wechselnd, oder sie sind wie

die Conglomerate der Nähe entnommen, oder verrathen einen chemischen Ursprung.

Im *Porlock-Thale* (Somersetshire) wechselt ein dickgeschichteter Sandstein mit Conglomeraten; ersterer enthält Bruchstücke von denselben Varietäten des Grauwackengebirges, wie das Conglomerat. Aehnliche Verhältnisse zeigen sich am *Thüringerwalde.*

Andere verrathen einen chemischen Ursprung; so im *Mansfeld'schen* ein fester, dichter Sandstein von gleich runden, in den einzelnen Schichten fast gleich grofsen Körnern, welcher beinahe immer das oben erwähnte Porphyrconglomerat begleitet. Die Körner liegen theils zerstreut, theils treten sie näher zusammen und erhalten dann ein rogensteinartiges Ansehen. Ebendaselbst findet sich, wiewohl weniger durchgreifend, ein eckigt und sehr feinkörniger Sandstein von rother Farbe; seltener sind grobkörnige Abänderungen, dann ist die Masse crystallinisch, und es treten zuweilen wahre Bergcrystalle auf.

§. 216.

Das *Bindemittel* des Rothliegenden ist in hohem Grade vorherrschend *Eisenthon,* daher auch seine meist rothe Farbe, mit einem an's Violette grenzenden Grundton. Diese Farbe herrscht vorzüglich in den Sandsteinen und in den zwischen ihnen liegenden Thonschichten, ebensowohl im Mansfeld'schen, wie im Thüringerwalde, in den östlichen Grafschaften Englands, als in den Pyrenäen u. a. O. Der Eisengehalt wird zuweilen so vorwaltend, dafs sich Eisensteine ausscheiden (Thüringerwald) oder erdiges rothes Oxyd in Bänken von beträchtlicher Mächtigkeit (Micklebring bei Doncaster), nicht selten auch Eisengallen.

In einzelnen Gegenden ist das Bindemittel *Kieselerde,* so namentlich in den tiefern Punkten am Thüringerwalde. Diese verband zum Theil die Conglomerate, so dafs sie jezt mehr als im ursprünglichen Gesteine

unter sich zusammenhängen. Weiche thonige Gebirgsarten, welche mit dem Rothliegenden in unmittelbarer Berührung stehen, sind auf dieser Seite völlig von Kieselerde durchdrungen; ebendies bemerkt man bei Geschieben solcher Gebirgsarten, wenn sie dem Conglomerate eingeschlossen sind. In Verbindung mit Thonerde entstunden rothe, grüne, gelbe, gefleckte und gebänderte Jaspisse, rothe und grüne Thonschiefer, grünlichgraue dichte Wegschiefer und andere ähnliche Produkte, welche schwer von primitiven Gesteinen zu unterscheiden sind.

Mit dem Dolomit-Conglomerat des südwestlichen Kohlendistrikts in England, zwischen Pitcot und Holcombe u. a. O., wechselt ein so feinkörniger und dichter Sandstein, daſs er den Charakter des Quarzes annimmt.

Häufig wird das *Bindemittel* des Rothliegenden, da, wo es den Uebergang in die Zechstein-Formation macht, *kalkhaltig*, erhält dadurch bei meist sandsteinartigem Charakter weiſsliche oder gräuliche Farbe, und heiſst bei den Bergleuten *Weiſsliegendes* oder *Grauliegendes*. Dieses schlieſst in seinen obern Lagen nicht selten Kupfererze (Sanderze) ein.

Gegenüber von Bickham bei Timberscombe (Somersetshire) sind zwischen dem im Porlock-Thale ähnlichen Conglomerate sehr unregelmäſsig gestaltete *plattgedrückte Massen von Kalkstein* in blaſsgrünen sandigen Thon eingeschlossen.

Ein Conglomerat im Porlock-Thale ist *durch weissen Kalkspath verbunden*, und wie der es begleitende Sandstein mit Kalkspathtrümmern durchzogen. Der Kalkgehalt dieser Gesteine beträgt wohl den vierten Theil der Masse. An manchen Orten ist hier das Bindemittel des Conglomerats mit Schwerspath und Kupfergrün innig gemengt.

§. 217.

In dem südwestlichen Kohlendistrikte in England erscheint das *Bindemittel* des Conglomerats in den meisten Fällen als *Dolomit* oder *dolomitischer Kalk*, oder *kohlensaurer Kalk* mit Thon oder feinem Eisensande. Das Conglomerat wird zuweilen feinkörnig und so mit Cement überladen, dafs es vollkommen in dichten Dolomit übergeht. Ablagerungen von gelbem Dolomite finden sich auf grofse Ausdehnung, vorherrschend in dem obern Theile desselben. (Portishead-point, Old Clevedon, in dem nordwestlichen und nördlichen Bezirke des Bristoler Kohlenbassins u. a. O.)

In der Gegend von Wells bei Bristol ist das Dolomit-Conglomerat merkwürdig durch das Vorkommen kleiner unregelmäfsiger Höhlungen, von 1 Zoll bis 1 Schuh und mehr im Durchmesser, welche, wie die Agate, in concentrisch schaliger Absonderung mit Kalkspath, Calcedon und Quarzcrystallen ausgekleidet sind. Dieselben Ausscheidungen finden sich in kleinern Dimensionen in dem festen Dolomit von Old Clevedon, und sind fast ganz kieslig, grobkörnige Agate, innen hohl, mit Quarzcrystallen oder schwefelsauren Strontiancrystallen überkleidet. Neben dieser Gäoden-Bildung finden sich Höhlungen, welche mit einander in Verbindung stehen. Diese Conglomerate sind öfters metallhaltig. Häufig findet sich Blei, seltener Gallmey, in schwachen, aber meist durch die ganze Masse vertheilten Trümmern, besonders da, wo dieselbe mit Kalkspath in Verbindung steht.

An den Vogesen umschliefsen das Rothliegende, unter den gleichen Verhältnissen wie am Schwarzwalde, Massen von Dolomit, mit Agat, Hornstein und Jaspis.

§. 218.

Schwefelsaurer Strontian bricht häufig in den Conglomeraten von Westburg, *Gyps* hie und da in der

obern Abtheilung des Rothliegenden in den Grafschaften Nottingham, Derby, York, Durham, und auch bei Budleigh Salterton, unweit Teignmouth (Devonsh.).

§. 219.

Das Rothliegende ist reich an *Gängen*, welche bedeutenden Metallgehalt zeigen.

§. 220.

Die *Schichtung* ist meist deutlich, die Conglomerate brechen in mächtigen Flözen, die Sandsteine in allen Dimensionen der Dicke.

§. 221.

In so inniger Verbindung stehen mit dem Rothliegenden *quarzführende* und *quarzleere Porphyre*, *Thonstein*, *Thonsteinporphyre* und *Mandelsteine*, so daſs es scheint, als ob ersteres ohne das eine oder das andere der leztern nicht vorkommen könne, oder vielleicht, daſs ersteres eines der Resultate der Bildung der leztern sey.

Im Saalkreise treten quarzführende, am südlichen Harzrande und im Mansfeld'schen dagegen quarzleere Porphyre im Rothliegenden auf.

Herr v. Veltheim unterscheidet im Saalkreise einen ältern und einen neuern Porphyr. Ersterer ist bei weitem heller roth, als der leztere, bisweilen fast in's Weiſse übergehend. Der Feldspath bildet in ihm vereinzelte groſse Flecken und erscheint mit scharfen Umrissen, der Quarz ist fast nie scharf auscrystallisirt, und der Glimmer einzeln in Schüppchen vertheilt. Der jüngere Porphyr ist herrschend mehr dunkel blutroth, die Gröſse der Feldspathkörner ist immer viel geringer, Quarz und Glimmer haben dieselbe Gröſse, auch Chlorit findet sich häufig in ihm. Er ist mehr erdig und weich, als der ältere, und bildet niemals so zusammenhängende Massen wie dieser.

Zwischen beiden erscheint ein Porphyrconglomerat. Es gleicht vollkommen dem Seite 162 erwähnten. Die Geschiebe sind oft kopfgroſs und drüber. Das Cement besteht aus feingeriebenem Porphyrgruſs und etwas Schieferletten. Zwischen diesem und der Masse des Porphyrs findet ein ununterbrochener Uebergang statt; diese Mittel-Gebirgsart wird in dortiger Gegend Trümmerporphyr genannt.

Die quarzleeren Porphyre des südlichen Harzrandes mit Mandelstein finden sich mit dem Rothliegenden, welches hier eine groſse Mannichfaltigkeit von rothsandigen Schichten und Trümmerbildungen zeigt, in enger Verbindung.

Am Thüringerwalde umgibt das Rothliegende theils die Porphyrmassen an ihren Rändern, theils liegt es auf ihnen zerstreut; die Porphyre nehmen hier bei weitem den gröſsten Raum ein.

Ebenso finden sich diese oder Mandelstein oder Thonstein fast aller Orten, wo sich Rothliegendes findet (Exeter, Vogesen u. a. O.)

§. 222.

Wo der Raum zwischen dem ältern und neuern Porphyre im Saalkreise gröſser wird, wie bei Wettin, Löbejün u. a. O., wo überhaupt das Rothliegende mehr entwickelt ist, da stellt sich noch eine ausgezeichnete *Kalksteinbildung* ein.

Dieser Kalkstein findet sich theils in regelmäſsigen, sich oft mehrmals wiederholenden Flözen, und mit Bänken von Thonstein, Sandstein und Breccien abwechselnd, theils in unförmlichen Massen im Thonsteine. Die Mächtigkeit aller Kalksteinlager beträgt zwischen 10 und 50 Schuh. Sie sind theils blaugrau, theils roth, crystallinisch körnig, wahrscheinlich dolomitisch. Die rothe Abänderung geht in Mergel, die blaugraue in eine Art Stinkstein oder Brandschiefer über. Wo diese Gruppe entwickelt

ist, kommt in ihr noch eine untergeordnete *Steinkohlenbildung* vor, welche mit *grauen Sandsteinen* und dunkeln *Schieferthonen* vergesellschaftet ist; der Kalkstein findet sich gewöhnlich mehr im Hangenden der Kohlenflöze.

Merkwürdig ist bei dieser mächtig auftretenden Steinkohlenformation der durchgängige Mangel der rothen Farbe und die gänzliche Abwesenheit von Porphyrgeschieben.

Steinkohlen-Niederlagen finden sich als untergeordnete Glieder des Rothliegenden auch am Thüringer Walde (hier aber keine Kalksteinlager), in Niederschlesien u. a. O.

§. 223.

Eine bestimmte *Aufeinanderfolge* der mannichfaltigen *Glieder des Rothliegenden* läſst sich nur in seltenen Fällen wahrnehmen. Im Mansfeld'schen scheinen zuunterst gemeine Sandschiefer, Breccien, Schieferletten in bedeutender Mächtigkeit zu liegen; darauf das obenerwähnte Hornquarzconglomerat.

Bei gröſserer Entwicklung der Formation folgt die Kalkstein- mit der Steinkohlen-Bildung. Darüber finden sich die rund- und eckigtkörnigen Sandsteine, verbunden durch gewöhnliche Sandsteine, Sandschiefer, Schieferletten, von oft sehr ansehnlicher Mächtigkeit, dann Porphyrconglomerat. Da hier sonst in der Masse des Rothliegenden keine Porphyrgeschiebe vorkommen, so dürfte daraus folgen, daſs die Erhebung des Porphyrs erst zu Ende der Bildung des Rothliegenden statt fand. Zuoberst liegt das Weiſsliegende.

§. 224.

In der Kohlenformation des Rothliegenden finden sich viele *Pflanzen*, in den Schieferletten und Sandsteinen viele durch Kieselerde versteinerte Hölzer, meist von Dicotyledonen-Gewächsen, in dem Kalksteine noch

unbestimmte Reste von *Schalthieren*. Der Kieselsandstein bei Emborrow in Devonshire enthält Fragmente von *Encriniten*, ebenderselbe zwischen Schlofs Comfort und East-Harptree, wo er reich an Schwerspath und zuweilen kalkhaltig ist, Ammoniten; Modiolen und andere Schalthiere, welche im Allgemeinen hohl, innen z. Th. mit Schwerspath ausgekleidet sind, die Schale ist zuweilen in Calcedon verwandelt; die ganze Oberfläche des Sandsteins ist mit Höhlen bedeckt.

§. 225.

Am mächtigsten, bis zu 3400 Schuh, ist das Rothliegende am Harze entwickelt, bei Bieber ist es nur 3 — 50, in den östlichen Grafschaften Englands bis 200 Schuh mächtig.

§. 226.

Das Rothliegende ist nirgends über grofse Landstriche verbreitet, es findet sich in Mulden, in Gebirgsbusen, in kesselförmigen Thälern, in isolirten Bergzügen oder einzelnen Höhen, und entfernt sich nie weit von den Rändern älterer Gebirge oder des Porphyrs, Mandelsteins u. a.

Die Zechstein-Formation Humboldt's,

(die untere oder ältere Kalkstein-Formation Freiesleben's, Calcaire pénéen der Franzosen, Magnesian limestone der Engländer).

§. 227.

Die Zechstein-Formation trennt, wo sie sich findet, das Rothliegende vom bunten Sandsteine; sie ist stets auf ersteres gelagert, erleidet wie dieses grofse Unterbrechungen, und findet sich eben so selten in grofsem Zusammenhange.

§. 228.

Hauptsächlich ist sie im nordwestlichen Deutschlande, am Harze, Thüringerwalde, am voigtländischen Gebirge, in den Fulda- und Werra-Gegenden, an der Ostseite des westphälischen Schiefergebirges, am Spessart *verbreitet.* Sie findet sich sehr entwickelt in England; in Frankreich nur auf einzelne Punkte beschränkt. In Amerika erscheint sie in Connecticut, und, nach Humboldt, auch in Neuspanien.

§. 229.

Die Formation besteht aus *zwei Gruppen*: die untere zeichnet sich durch ziemliche Regelmäſsigkeit, die obere dagegen durch bunten Wechsel und sehr unregelmäſsige Lagerung aus.

Die untere Abtheilung bildet der Zechstein mit dem bituminösen Mergelschiefer, die obere die Rauchwacke, der Rauhstein, der Rauhkalk, die Asche, der Stinkstein. Untergeordnet sind Gyps- und Brauneisenstein-Lager.

§. 230.

Der *Zechstein* (Hornflöz) ist ein einfacher, dichter, etwas thoniger Kalkstein mit splittrigem Bruche, meist dunkelgrau (Harz, Camsdorf), seltener gelblichgrau und bräunlichroth (Thalliter, Stadtbergen). Er ist deutlich, meist dünn, oft wellenförmig geschichtet, häufig mit Stinksteingeruch; er geht einerseits in den bituminösen Mergelschiefer, andrerseits durch Zunahme der Bittererde in Rauchwacke über. Einzelne Glimmerblättchen sind ihm eingestreut; hie und da ist er von Kalkspath, Braunspath und von Quarzcrystallen durchzogen. Versteinerungen enthält er in einzelnen Bänken in groſser Menge, namentlich Leptänen, zu welchen der Gryphites aculeatus v. Schloth. gehört, von welchem der Zechstein früher den Namen Gryphitenkalk trug, (Thüringen, Mansfeld, Stockton, Midderidge, East Thinkley).

§. 231.

Der *bituminöse Mergelschiefer* oder *Kupferschiefer* ist von bläulich-, bräunlich-, gräulich- oder sammtschwarzer Farbe, von ausgezeichnet schiefriger Textur und geringer Härte (Mansfeld), oder hellgrau und mulmig (Thalliter). Er ist sehr bituminös in Mansfeld, weniger bei Camsdorf, schwach bei Thalliter und Stadtbergen, und, wie es scheint, nur ausnahmsweise in England. Höchst merkwürdig sind die vielen Fischreste, welche er in seiner ganzen Verbreitung enthält (Mansfeld, Camsdorf, Autun, Westfield, Mittledon in Connecticut; auch in England bei Stockton finden sich Palaeothrissum magnum und Pal. macrocephalum Blainville's, welche sich häufig im Thüringer Mergelschiefer finden.) Neben den Fischabdrücken erscheinen nicht selten Pflanzenreste, auch Glanzkohle (Camsdorf).

Entweder liegt der bituminöse Mergelschiefer unmittelbar auf dem Weifsliegenden und ist bedeckt von Zechstein (Thüringen, Mansfeld, Biber), oder er liegt in der untern Abtheilung des Zechsteins (Camsdorf), oder er wechselt mehrmals mit diesem (bei Thalliter und Stadtbergen in Flözchen von $^1/_8$, $^1/_4$, 1 — 2 Zoll Stärke 10 — 30mal.

§. 232.

Der Zechstein ist am Harze 20 — 100, bei Camsdorf 12 — 40, bei Stadtbergen 35 — 40, der Mergelschiefer dagegen am Harze 1 — 4 Schuh mächtig, bei Camsdorf zerdrückt er sich ganz, und wächst dann wieder bis zu 1 Schuh.

Am Harze verliert der bituminöse Mergelschiefer gegen oben seinen Bitumengehalt, wird dick und unvollkommen schiefrig, und erhält die Benennung *Dachflöz*.

Bei Bieber ruht auf Weifsliegendem (hier Grauliegendes genannt) bituminöser Mergelschiefer von mehreren

Lachtern Mächtigkeit. Er theilt sich in 2 verschiedene Lagen, von denen die untere den eigentlichen Kupferschiefer darstellt. Dieser ist zuweilen in dünne, 1 — 2 Zoll dicke Lagen getrennt. Auf weite Erstreckung erfüllen ihn nicht selten Blasenräume, welche mit Baryt, Spatheisenstein oder Kalkspath ausgekleidet sind. Gegen oben wird die Farbe heller, der Thongehalt nimmt zu, und er geht in einen sehr thonigen, schiefrigen Mergel über, *Kupferletten* genannt. Darüber findet sich ein sehr bituminöser Kalkstein, unten ungeschichtet, oben in deutliche Schichten getrennt, zuweilen ganz mürb und aufgelöst, dessen Farbe gröſstentheils hellgrau ist; dieser scheint ein *Mittelding zwischen Zechstein und Stinkstein*, und führt keine Versteinerungen.

§. 233.

Die Stelle des Zechsteins und bituminösen Mergelschiefers in England in der Gegend von Stockton u. a. O. vertritt wohl folgende Reihe:

1) Schichten von hellgefärbtem Kieselsandsteine, dessen obere Flöze mit blauem Kalkschiefer wechseln; bei East-Thickley 30 Schuh mächtig;

2) gelbgefärbter Kalk- und Mergelschiefer mit Fischabdrücken und Pflanzen, etwa 9 Schuh mächtig;

3) eine Reihe dünner Mergelflöze, 20 Schuh mächtig; sie sind gewöhnlich mit Dendriten besezt. Nicht selten gehen sie gegen unten in dichten, an den Kanten durchscheinenden, rauchgrauen, bläulichen oder gelblichen Kalkstein über, welcher zum Theil porös ist. Die Poren sind mit Kalkspathcrystallen in Begleitung von Bleiglanz und Blende erfüllt. Er enthält Versteinerungen, namentlich auch Leptänen von den Arten, welche der Zechstein im nordwestlichen Deutschland führt.

§. 234.

Besonders der bituminöse Mergelschiefer zeichnet sich durch *Metallreichthum* aus, hauptsächlich durch die Kupfererze, welche sich überall in seiner ganzen Verbreitung oft so reich finden, daſs sie einen bedeutenden Bergbau unterhalten (Mansfeld). Ist der Schiefer auch ärmer, so fehlt doch nirgends ein Anflug von Erzen. Mit den Kupfererzen finden sich Blei, Eisen, Zink, Nickel, Kobolt und Wiſsmuth.

Auch der Zechstein enthält, wiewohl selten, Eisenocker, Kupfer und Bleierze; etwas reicher an Erzen ist das Dachflöz und der Kupferletten von Bieber.

§. 235.

Rauchwacke, Rauhkalk, Rauhstein, verschiedene Arten von Dolomit bedecken fast aller Orten den Zechstein. Sie zeichnen sich durch ihre Porosität und Neigung zu Höhlen, durch ihre grauen oder schwärzlichen, in's Gelbe und Bräunliche sich verlaufenden Farben und ihr körnigblättriges Gefüge aus. Die Schichtung ist häufig undeutlich; oft zerfallen sie zu losem Sande. Versteinerungen sind selten; 2 — 50 und mehr Schuh mächtig.

§. 236.

Die *Asche* besteht aus äuſserst fein staubartiger, dunkler, stinkender Mergelerde, sie geht in Stinkstein, Rauchwacke und schwarzen Thon über. Ihre Mächtigkeit wächst von einigen Zollen bis 50 und mehr Schuh. Nächst ihren gewöhnlichen Bestandtheilen ist sie mit Glimmer und Kalkspaththeilchen oder Eisenocker, seltener mit Thon, Quarzsand und Schaumerde gemengt.

§. 237.

Das wesentlichste Glied der obern Abtheilung ist der *Stinkstein*, ein schiefriger, dichter Kalkstein mit

etwas Thon, Eisen und Bitumen verbunden. Frisch ist er von schwarzen und grauen, verwittert aber von hellen Farben. Er ist höchst verworren und wellenförmig geschichtet. Eigen sind ihm besonders dendritische Zeichnungen. Seine Mächtigkeit steigt von 3 über 100 Fuſs.

Unter dem Stinksteine liegt bisweilen noch ein Flöz von *bituminösem Thone*, in welchem unzählige Schalen oder scheibenförmige Stücke von frischem festem Stinksteine stecken, oder es finden sich Flöze, wo feste Stinksteinstücke ohne alles Bindemittel aneinander hängen, oder durch Dolomit oder Thon verbunden sind.

§. 238.

Unmittelbar unter dem bunten Sandsteine liegt gewöhnlich ein blaulich- oder grünlichgrauer *Schieferletten*, welcher häufig mergelartig ist. Gewöhnlich enthält er unförmliche Dolomitmassen.

§. 239.

Alle die von der Rauchwacke an beschriebenen Gebilde kommen in sehr unregelmäſsiger *Lagerungsfolge* vor; so z. B. die Asche bald in mehreren Lagen mit Gyps und Stinkstein wechselnd, bald zwischen Rauchwacke und Zechstein. Der Dolomit (Rauchwacke, Rauhstein, Rauhkalk) wechselt bald mit Stinkstein, bald mit Asche, bald mit Gyps.

§. 240.

Die groſse Ablagerung von gelbem Dolomite in England entspricht in allen ihren Modificationen der Rauchwacke, der Asche, dem Stinksteine; dieselben gleichzeitigen Breccien, dieselbe Struktur, dieselbe Unordnung in chemischer und mechanischer Verbindung. In der Nähe von Sunderland finden sich die wunderbarsten kugel- und traubenförmigen *Concretionen* in ihm. Dieselben flieſsen theils zu ganzen Schichten zusammen,

theils liegen sie, umgeben von einer erdigen staubartigen Masse, in Höhlungen, welche sich den Schichten entlang verbreiten, und bestehen selbst aus Kalkstein.

Die Unordnung in den Lagerungs - Verhältnissen wird durch Gyps und Eisenstein in hohem Grade vermehrt.

§. 241.

In Deutschland ist der *Gyps* an manchen Orten sehr mächtig, in seiner Verbreitung anhaltend, in seiner Lagerung gleichförmig. Er verdrängt bald einzelne Glieder der Zechstein-Formation, bald gesellt er sich zu Asche, Stinkstein, Dolomit, und durchschwärmt alle Gebilde vom Kupferschiefer an in Trümmern und Schnüren. Meist ist er sehr entwickelt an der Grenze gegen den bunten Sandstein; er findet sich in stockförmigen Massen, selten in Flözform, einen Uebergang in alle Gesteine über dem Zechsteine bildend. In einigen Gegenden fehlt er, in andern ist er sehr entwickelt, in andern steht er fast in Berührung mit dem des bunten Sandsteins, und nur durch schwache Lagen von ihm getrennt, ja oft zieht er rothen Thon des Sandsteins in die Zechstein-Formation, oder von dem Stinkstein-Conglomerate in den bunten Sandstein, so daſs sich gar nicht bestimmen läſst, wo der Gyps der einen oder der andern Formation anfängt oder aufhört.

Ausgezeichnet ist dieser Gyps durch eine Menge *Höhlen* (Kalkschlotten).

In England findet sich von den Grenzen von Nothingham bis an's südliche Ufer der Wharfe bei Todcaster zur Zechsteinformation gehöriger Gyps. Er ruht auf gelblichem Mergel, welcher den Uebergang in den darunter liegenden Dolomit bildet. Die Hauptmasse besteht aus rothem und buntem Mergel mit Gyps, sehr ähnlich denen im bunten Sandsteine. Darüber liegen bald ein zäher blauer Thon, bald rothe, graue, grünliche und gelbliche Mergelschichten, welche faserigen

Gyps enthalten. Der rothe Mergel und Gyps wird von dünngeschichtetem vorherrschend grauem, zuweilen rothem und dolomitischem Kalksteine und dieser endlich von buntem Sandsteine bedeckt. In dem Kalksteine finden sich undeutliche Versteinerungen; derselbe wächst bis zu 80 Schuh Mächtigkeit.

Im nordwestlichen Deutschland ist die Gypsreihe 70—200, in England nur etwa 30 Schuh mächtig.

§. 242.

Die Stelle des Dolomits und vielleicht des Gypses scheinen an manchen Orten *Eisensteinlager* zu vertreten; so im Saalfeld'schen, bei Camsdorf, Bieber u. a. O.

Bei Camsdorf bedeckt der sogenannte *Eisenkalkstein* den Zechstein. Dieser Kalkstein führt an vielen Stellen in stockartigen Anhäufungen Eisenstein; er ist überall durch seinen Eisengehalt, seine braunen oder gelben Farben, seine Porosität und Cavernosität charakterisirt. Die Drusen sind mit Kalkspath, Schwerspath und Arragonit ausgekleidet. Dieser Kalkstein ist massenförmig, fast ungeschichtet. Nimmt die Eisenschüssigkeit ab, so erscheint er als gelblichgrauer Dolomit mit zuweilen rogensteinartiger Struktur. Ihn durchziehen dunkle stinksteinartige Kalkflöze, welche den Eisenstein in verschiedene Lagen trennen und zuweilen Leptänen führen.

Auch unter dem bituminösen Mergelschiefer führt der Zechstein Brauneisenstein.

Der Eisenstein, bald Brauneisenstein, bald Eisenocker, bald Kalkstein, mit vielem Oxyd durchdrungen, führt hie und da Kupfererze.

Die Mächtigkeit des Eisenkalksteins und Eisensteins wächst bis zu 50 Schuh.

Mit dem Brauneisenstein oder an dessen Stelle kommt bei Camsdorf noch ein anderes Gestein (Glimmerflöz genannt) lager- oder nierenweise vor, welches mit Spatheisenstein übereinzustimmen scheint.

Bald über, bald unter dem bituminösen Kalksteine, welcher den Kupferschiefer bedeckt, finden sich bei Bieber zusammenhängende Massen sehr reiner Eisenerze, welche bis zu 18 Schuh Mächtigkeit ansteigen. Die vorherrschende Masse ist Brauneisenstein, doch zeigen sich auch Schwarzeisenstein und Eisenocker.

Ueber dem Eisensteine oder dem bituminösen Kalksteine liegt bei Bieber rother Thon.

§. 243.

Die ganze Mächtigkeit der Zechstein-Formation beträgt im nordwestlichen Deutschland höchstens 300, in England dagegen an 500 Schuh.

§. 244.

Besonders eigen sind ihr eine Menge Spalten und Gänge, welche ihre Schichten verrücken und verwerfen. Die Gänge führen, aufser Kalkspath, Schwerspath, Quarz, eine Menge Metalle. Sie haben zuweilen einen entschiedenen Einflufs auf den Metall- und Bitumengehalt des Kupferschiefers, und theilen auch dem Zechsteine und andern hie und da einigen Metallreichthum mit.

Der bunte Sandstein Werner's.

(Die Thon- und Sandstein-Formation Freiesleben's, Sandstein von Nebra v. Humboldt's, Grès Vosgien und Grès bigarré E. de Beaumont's, abyssische pöcilische Formationen Alex. Brongniart's, New red Sandstone und variegated Sandstone der Engländer z. Th.)

§. 245.

Wo die Zechstein-Formation den bunten Sandstein vom Rothliegenden trennt, nehmen die Schieferletten des erstern einen gröfsern Raum ein, als wo diese fehlt. Während wir die Schieferletten im südwestlichen Deutschland vorzugsweise nur auf den obersten Theil, unmittelbar

unter dem Muschelkalke, beschränkt sehen, treten sie hier auch über der Zechstein-Formation und in der Masse des Sandsteins selbst häufiger auf; am Spessarte, am Thüringerwalde, im ganzen nordwestlichen Deutschland ist dies der Fall.

In diesen Schieferletten-Einlagerungen, besonders in ihren untern Theilen, stellen sich nicht selten ausgezeichnete, meist grobkörnige Bänke von Rogenstein ein.

Ueber dem untern Schieferletten wird ein feinkörniger, mäſsig stark geschichteter Sandstein herrschend, welcher häufig und charakteristisch mit vorwaltend rothgefärbtem und sehr glimmerreichem Schieferletten wechselt.

Auf dieser Hauptmasse, welche nach obenzu eine dünnere Schichtung annimmt, findet sich, wie im südwestlichen Deutschland, eine an 200 Schuh mächtige Niederlage von rothem und buntstreifigem, von Gyps begleitetem Schieferletten.

Schieferletten, Sandstein, Sandschiefer, Rogenstein sind am Harze fast überall zugleich vorhanden, und gehen durch unzählige Nuancen ineinander über. Gewöhnlich wechseln sie in nicht sehr mächtigen Flözen in unbestimmter Folge miteinander, und wo auch eines oder das andere mächtiger und vorwaltend wird, so werden doch die übrigen nie ganz fehlen. Sie beobachten nirgends eine bestimmte Regel in ihrer Aufeinanderfolge; so scheint es in einigen Gegenden, namentlich in Thüringen, als ob in obern Tiefen mehr das Thongebirge oder Rogen- und Kalksandsteine, niederzu mehr der reine thonartige Sandstein vorwaltend wäre, in andern Gegenden aber, z. B. im Niedersächsischen, findet der umgekehrte Fall statt.

Ebenso erscheint der Rogenstein als das Liegende des bunten Sandsteins von Wernigerode bis Sandersleben, zwischen Emden und Erxleben, bis gegen Ribbensdorf und Klinze; am Dorn bei Königslutter bildet er die

älteste der herausgehobenen Gebirgsarten; bei Alten, Strafsfort, bei Westeregeln und Watenstedt bedeckt er unmittelbar den Gyps der Zechstein-Formation.

Gyps bildet eine durch den ganzen bunten Sandstein verbreitete, untergeordnete Masse. Am gewöhnlichsten kommt er in den untern Schieferlettenmassen vor, und schliefst sich dicht an den Gyps der Zechstein-Formation an (Eisleben, Wimmelburg u. a. O.), oder er erscheint mitten im bunten Sandsteine mit mächtigen Bedeckungen von Sandstein und Rogenstein, wechselnd mit rothem Schieferletten über und unter sich (Burgörner), oder er liegt im obern Schieferletten, wie in Thüringen, fast unmittelbar unter dem Muschelkalke (Oberwiederstädt, Sandersleben), und erhält sich auf stundenlangen Streichungslinien in Lagen von gleicher Mächtigkeit (an der Unstrut, im Waldeck'schen).

§. 246.

In *England* scheint der bunte Sandstein aus Sandstein und Schieferletten mit untergeordneten Gypsmassen zu bestehen. Bei seiner innigen Verbindung mit Keuper und auf grofse Verbreitung mit Rothliegendem ist es noch nicht gelungen, eine scharfe Trennung zwischen diesen verschiedenen Bildungen herzustellen, eben so wenig, als in *Spanien*.

§. 247.

Am mittäglichen Abhange des *Urgebirgsplateau im Innern Frankreichs* ist über Granit oder Kohlensandstein ein System von Sandstein und Mergel gelagert. Findet es sich unmittelbar über Granit, so besteht es aus Trümmern von Urgebirgsgesteinen, welche dem Rothliegenden entsprechen werden. Entfernter vom Urgebirge nimmt der Sandstein den Charakter des bunten Sandsteins an, und wird endlich von Gesteinen bedeckt, welche dem Keuper zuzuzählen seyn werden.

§. 248.

An den *Vogesen* uud der *Hardt* ruht der bunte Sandstein (Vogesensandstein) unmittelbar auf Rothliegendem, und ist durch Muschelkalk bedeckt. Zwischen ihm und dem leztern finden sich an vielen Orten Schieferletten mit Gyps.

Wie am Schwarzwalde trennt sich hier der bunte Sandstein in zwei Abtheilungen, den *gehobenen* und den *an diesen abgelagerten*.

Bei *Schönecken*, unweit Saarbrücken, fallen die Schichten des Vogesensandsteins sanft gegen SO. Sie sind in abweichender Schichtenstellung durch eine Reihe von, in bläulichgrauem Thone eingeschlossenen Dolomitnestern bedeckt, welche unter einem gröſsern Winkel als der Vogesensandstein gegen SO. fallen. Darüber stellt sich bunter Sandstein E. de Beaumont's als Quarzsandstein, sehr grobkörnig, mit wenig Bindemittel, violblau oder ockergelb ein. Gegen oben wird die amaranthrothe Farbe beständiger, das Korn feiner und gleichförmiger, der Glimmer nimmt überhand, und damit nähert sich der Sandstein dem Schiefrigen, und enthält in diesem Zustande eine Menge Pflanzenreste. Bei Esseling gehen die obersten Schichten desselben in schiefrigen, bläulichen Thon über, welcher dolomitische Schichten enthält, die den Uebergang in den Muschelkalk bilden.

Südlich von *Domptail*, dessen Bezirk ganz aus buntem Sandsteine E. de Beaumont's besteht, finden sich etwa 30—40 Schuh hohe Steinbrüche. Die untere Hälfte derselben bilden dicke Bänke eines feinkörnigen Sandsteins von etwas erdigem Ansehen, aber fest, röthlichbraun oder gelblicht, voll Glimmerblättchen; darüber eine etwa $1\frac{1}{2}$ Schuh mächtige Schichte sehr glimmerreichen amaranthrothen Sandsteins. Dieser wird bedeckt, $1\frac{1}{2}$ — 2 Schuh mächtig, von ziemlich festem Sandsteine von schmutzig ockergelber Farbe, schiefrig, glimmerreich,

eine Menge Pflanzenreste einschliefsend. Dieser Schichte schliefst sich innig ein feinkörniger Sandstein mit wenig Glimmer, durch Eisenhydrat bräunlichgelb gefärbt, an, welcher mit einer Menge Steinkernen von Univalven und Bivalven erfüllt ist, deren Schale fehlt, und durch eine schwarze, ockerige, erdige Materie ersezt ist. Diese versteinerungsreiche schliefst sich an versteinerungslose, gelblichbraune und röthliche Schichten an, welche endlich am Tage von feinkörnigem rothem oder bläulichgrauem glimmerreichem Sandsteine bedeckt sind.

Bei *Sulzbad*, im bunten Sandsteine E. de Beaumont's, fand ich in einem dortigen Steinbruche zuunterst:

1) rothen Sandstein, mit herrlichen Pflanzenabdrücken. Derselbe ist gegen oben dünner geschichtet, und von grünen und rothen Schieferlettenschichten, welche auch Pflanzen enthalten, durchzogen, — etwa 30 Schuh mächtig, und noch nicht durchsunken;

2) rothen Schieferletten, wechselnd mit dünnen Sandsteinschichten, 5 Schuh mächtig;

3) Sandmergelflöze, von dünnen dolomitischen Schichten und rothem Schieferletten durchzogen. In den Sandmergeln besonders häufig *Rostellaria scalata* Goldf., 25 Schuh mächtig;

4) grofse Thonsandsteinmassen in Ellipsoidenform von rother Farbe und feinem Korne in gelben und braunen sandigen Mergeln. Im Sandsteine finden sich *Plagiostoma lineatum* Bronn's u. a., in den Sandmergeln eine Menge Fossile des Muschelkalks, namentlich *Avicula socialis* Bronn's, *Myophoria vulgaris* Bronn's, und besonders häufig *Natica Gaillardoti* Lefroy, 15 Schuh mächtig;

5) Dolomite, wechselnd mit sandigen Mergeln, meist von gelben und braunen Farben.

Darüber die dolomitischen Mergel des Wellenkalks.

Bei *Temmels*, auf dem rechten Moselufer, liegen unter gelblichgrauem Muschelkalke:

Graue, gelbe, rothe Mergel, miteinander wechselnd und von Fasergyps durchzogen.

Körniger Gyps, weifs und grau, 7—8 Schuh.

Harte Kalkmergel, 7—8 Zoll.

Graue schiefrige Mergel, 2—3 Schuh.

Gyps, grau und weifs, mit gelben Mergeln wechselnd, etwa 3 Schuh.

Röthlicher Gyps, 6 Zoll.

Grauer Gyps mit grauen und gelben Mergeln, 5 Schuh.

Rother Schieferletten mit grauen Mergeln im Spiegel der Mosel.

Ganze Mächtigkeit dieses Profils 130 Schuh.

§. 249.

Aus Vorstehendem folgt, dafs der bunte Sandstein zusammengesezt sey:

1) aus *Sandsteinen*,

2) *Schieferletten*,

3) *Rogenstein*, und

4) aus untergeordneten Lagern von *Gyps* und *Dolomit*.

§. 250.

In allen Orten seines Vorkommens *besteht der bunte Sandstein*, wie wir im südwestlichen Deutschland wahrnehmen, fast ausschliefslich aus *Quarzkörnern*. — Mit diesen finden sich mehr oder minder verwitterter *Feldspath*, *Glimmerblättchen* und selten einzelne Gerölle oder Körner von *Hornstein* oder *Kieselschiefer*.

Vorherrschend ist das *Korn* klein und fein, und namentlich im nordwestlichen Deutschland meist so fein, dafs er als gleichförmig dicht angesehen werden könnte. Seltener werden die Sandkörner deutlicher und übersteigen kaum die Gröfse eines Hirsekorns, noch seltener wird er grobkörnig, wie in der Nähe von Gelnhausen,

im Büdinger Parke, in der Gegend von Sahl, oder es finden sich einzelne gröfsere Geschiebe bis zu 1 Zoll Durchmesser in dem feinkörnigen Sandsteine.

§. 251.

Nur ausnahmsweise stellen sich *Conglomerate* ein; so im nördlichen Theile des Fürstenthums Waldeck. Bei Kuelte, unweit Arolsen, finden sich milchweifse Quarzkiesel bis zur Gröfse von Wallnüssen eingemengt, und in einer weit verbreiteten Abänderung bei Heddinghausen, in der Nähe von Stadtberg, lassen sich deutliche Geschiebe von grauem Quarze und schwarzem Kieselschiefer als herrschend unterscheiden.

Im ersten Abschnitte ist erwähnt, dafs im südwestlichen Deutschland die Conglomerat-Bildung nicht selten sey; doch bei weitem viel häufiger ist sie in den Vogesen und in der Hardt. Sie findet sich hier überall in dem Sandsteine, und gleichmäfsig auf den höchsten, wie auf den tiefern Punkten. Je höher im Gebirge, desto glänzender scheinen die Quarzkörner, und desto frischer ihre Kanten und Flächen; so am Climont, am Donon u. a. In einer seltenen Varietät sind die Quarzkörner gröfser und haben bis 3 Zoll Durchmesser, ihre Form ist unbestimmt eckig, ihre Oberfläche glänzend und facettirt; man findet sogar einzelne Stücke, wo die Quarzkörner vollständig crystallisirt sind, doppelt sechsseitige Pyramiden mit dem Prisma dazwischen. Meist sind die gröfsern Gerölle in feiner Sandsteinmasse eingeknetet. Manche Schichten sind ganz mit Geröllen erfüllt, in andern finden sich nur einzelne derselben zerstreut. Diese Conglomerat-Bildung gehört, wie am Schwarzwalde, der untern Abtheilung des bunten Sandsteins, dem sogenannten Vogesensandsteine; der abweichend über diesem gelagerte bunte Sandstein E. de Beaumont's enthält übrigens auch noch Conglomerat-Bildungen und grobes Korn, so bei Schönecken und

andern Orten, gar nicht zu unterscheiden von denen des Vogesensandsteins.

§. 252.

Die Bestandtheile des *Bindemittels* sind fast überall die des südwestlichen Deutschlands.

Am Thüringer Walde scheint Kieselbindemittel gewöhnlich in der Mitte, Thon- und Kalkbindemittel mehr an den Grenzen, in der Nähe der einschliefsenden Kalksteinlager vorzuherrschen, im Mansfeld'schen ist die Lagerungsfolge ganz unbestimmt.

Bei dem Kieselbindemittel wird das Korn oft gänzlich unkenntlich, und das Gestein erhält das Ansehen eines körnigen Quarzes.

§. 253.

Wie schon gesagt, ist am Schwarzwalde das *Braunrothe* so vorherrschend, dafs andere *Farben* kaum in Betracht kommen; am Odenwalde und Spessarte findet der nämliche Fall statt, in der Gegend von *Bieber* und noch mehr *am Thüringer Walde* dagegen wird der Sandstein im eigentlichen Sinne des Worts *bunt*. Weifs und roth, von welchen das erstere in's Graue, Gelbliche und Grünliche, lezteres aber in's Braune sich zieht, wechseln miteinander im Grofsen und Kleinen, in Bänken, Streifen und Flecken ab.

In der Gegend von *Camsdorf* wird beobachtet, dafs die Abwechslung der Farben nicht auf die ganze Mächtigkeit anhält, sondern nur so lange, bis wieder eine einfarbige Schichte, welche meistens von gelber Farbe ist, mächtig hervortritt. Es scheint hier, dafs, wenn die Abwechslung in den Schichten aufhört, zuunterst rother, obenauf aber weifser oder gelber Sandstein liege.

Im *östlichen* Theile der Grafschaft *Mansfeld* ist der bunte Sandstein von weifslichen, gelblichen und grauen Farben. Bei Langenbogen wird er bunter, besonders roth, grau und gelb gestreift, im Salzgrabenthale

wechseln weiſse, graue und gelbliche Flöze von höchstens 1 Schuh Stärke mit ganz schwachen, rothen und braunen Lagen ab.

Bräunlichroth oder röthlichbraun findet er sich im Mansfeld'schen selten, und dann nur in dünnen Zwischenschichten.

In der Grafschaft *Wernigerode* ist der Sandstein mit Quarzbindemittel gräulich- und röthlichweiſs, oder ockergelb, gelblich und röthlichbraun gefleckt. Der Thonsandstein ist gewöhnlich isabellgelb, schmutzig braunroth, röthlich oder gelblichgrau. Der Sandstein mit eisenthonigem Bindemittel hat eine röthlichbraune oder braunrothe Farbe, der Sandstein mit mergeligem Bindemittel ist grünlichweiſs, gräulichweiſs, zuweilen auch blaſs apfelgrün.

In der Gegend von *Magdeburg* ist er gewöhnlich blaſs gelblichgrau, auf den Kluftflächen zuweilen von den bunten Farben des ihn begleitenden Schiefers durchdrungen, am Nordrande des Harzes dagegen herrschend kirschroth; buntstreifig bei Dreyleben und Aschersleben im Nordosten des Harzes.

In der Gegend von *Pyrmont*, im *Waldeck'schen*, am *Solling* *) und *Rheinhardswalde* ist der bunte Sandstein zum gröſsten Theile einfärbig braunroth.

Die gleiche Farbe ist bei weitem überwiegend in den *Vogesen*, der *Hardt* und am *Hundsrücken*. Zwischen der Hardt und Saarbrücken treten häufig auch weiſse Farbenabänderungen auf. So finden sich bei

*) 100 Theile des Sandsteins vom Solling enthalten nach Witting:

Kieselerde	80
Thonerde	6,50
Eisenoxyd	6,50
Talkerde	1
Kalk	0,28
Wasser	2

Bischmischheim Steinbrüche in einem Sandsteine, welcher in Kluftflächen zwar meist roth erscheint, aber in seinem Innern gewöhnlich weifs ist, aufserdem zeigt derselbe auch grünlich- oder gelblichweifse und rothe Farben, doch bleibt hier das Weifse vorherrschend. Auf dem ganzen linken Ufer der Saar bis über Blittersdorf hinaus ist der Sandstein theils roth mit weifsen und gelben Flecken, theils finden sich weifse Lagen darin. Weifse und rothe Färbung geht oft in einer Schichte ineinander über; in der Gegend von St. Avold, westlich von Saarbrücken, ist die weifse Farbe vorherrschend.

Der bunte Sandstein in der Gegend von *Plombières*, *Bourbonne les Bains* und Marche ist bläulichgrau, gelb und amaranthroth. Bei *Schönecken* ist er zuunterst violblau oder ockergelb, gegen oben amaranthroth.

Bei *Commern* ist er meist roth, seltener ganz weifs, oder bräunlich oder gelbgefärbt; in den blassen Farben erzführend.

Der bunte Sandstein in *England* ist meist roth, in der Höhe vom Chocoladefarbnen bis in's Salmenfarbige; nicht selten ist er auch bunt. Bei Westburg am Severn, in der Grafschaft Gloucester ist er meist graulichblau und chocoladeroth, welche Farben in etwa 1 Schuh dicken Lagen miteinander wechseln, oder sich in Flecken und Streifen ausscheiden.

An den *Pyrenäen* ist er vorherrschend braunroth, doch wechseln, namentlich im Baigorry-Thale, häufig weifse, seltener grünliche, mächtige Lagen mit dem rothgefärbten Sandsteine.

§. 254.

Charakteristisch für den bunten Sandstein ist die Menge des *Glimmers*, welche in ihm auftritt; in weit gröfserer Frequenz, als im Rothliegenden und Keuper. Er ist meist silberweifs, seltener roth, grau oder schwarz;

von ihm hängt, wie bekannt, häufig die dünnere oder stärkere Schichtung und die Bildung des Sandschiefers ab. Zuweilen bildet er, wie am Thüringer Walde, bei Bernburg u. a. O. ganz reine, aus rothen, silberweifsen oder tombackbraunen Blättchen zusammengesezte, dem Glimmerschiefer ähnliche Schichten, oder auch Concretionen, welche ausschliefslich aus zusammengehäuften Glimmerblättchen bestehen.

Der *Sandschiefer* ist häufig mehr bunt, als der dickgeschichtete Sandstein, und meist geradschiefrig, in bunten Schieferletten (schiefrigen Thon und Thonmergel) übergehend. Er läfst sich, wie im südwestlichen Deutschland, oft in schöne Platten spalten, und bildet zuweilen abwechselnde Schichtenlagen im gewöhnlichen bunten Sandsteine, ja er wird, wiewohl sehr selten, herrschender als dieser (Cincathal bei Bielsa in den Pyrenäen). Meist ist er nur im obern Theile der Formation, wie in Schwaben, von einiger Mächtigkeit.

§. 255.

Ausgezeichnet für den Sandstein sind eine Menge *Concretionen*. So scheiden sich am Thüringer Walde *schwarzer*, *rother*, *gelber* verhärteter *Eisenocker*, an andern Orten *Kugeln von Sandstein* (Sandstein-Späroiden) aus.

Zuweilen verbindet sich das *Eisenhydrat* mit Sandstein zu einer festen, harten Masse, und durchzieht in dünnen wellenförmigen Linien die obern lockern, im Auflösen sich befindenden Sandsteinschichten. Laufen zwei solcher Lagen nahe übereinander hin, so begegnen sie sich nicht selten in einzelnen Wellenbiegungen, die, in entgegengesezter Richtung gebogen, sich gegenüber liegen, und sich zu cylindrischen oder plattgedrückten *Röhren* vereinigen, welche den zwischenliegenden Sand als Kern umschliefsen (Hardt, zwischen Landau und Zweibrücken, Prinzbach-Thal bei Saarbrücken).

Thongallen finden sich überall, wie am Schwarzwalde, in ihm, häufiger als in irgend einer andern Formation.

§. 256.

Oft wird der *Sandstein porös*, und er ist voll kleiner, mit einer braunen Erde ausgekleideter und ausgefüllter Höhlungen (Effeldergrund bei Schichhölm in der Grafschaft Wernigerode.

§. 257.

In dem Schieferletten zwischen buntem Sandsteine und Muschelkalk finden sich am Rothbach, unterhalb Eicks (Commern'scher Bleiberg), mit Würfeln bedeckte Sandsteinplatten, sogenannter *crystallisirter Sandstein.*

§. 258.

Der *Schieferletten*, welchen wir aus §. 245 als umhüllende und den bunten Sandstein durchziehende Masse kennen, stellt sich überall unter ähnlichen Verhältnissen wie in Schwaben dar.

Ueber dem Eisensteinlager oder über dem bituminösen Kalksteine bei *Bieber* liegt eine sehr mächtige Schicht eines gröſstentheils rothgefärbten verhärteten Thons, welchen die dortigen Bergleute Leberstein nennen. In den untern Lagen ist derselbe ein reiner Letten, welcher in verschiedenen Farben streifenweise: roth, hellgrau, weiſslich und grünlichgrau wechselt.

Am *Harze* bildet Thon, meist von bräunlichrother Farbe und dickschiefrig, bald dünngeschichtete Lagen, bald erreicht er ungeschichtet, und nur durch unbedeutende fremde Flöze unterbrochen, eine bedeutende Mächtigkeit. Sehr häufig wechseln, sowohl mit den mächtigern rothen Thonflözen, als auch mit Rogen- und Sandsteinschichten, dünne Lagen von gelblichgrauem, berggrünem oder bläulichem schiefrigen Letten ab, welcher gewöhnlich reiner, dünner schiefrig, zäher und

fettiger ist, als der rothe Thon; auch diese gehen in Sandschiefer über. Im Sangershäuser Revier kommt der bläuliche Letten in 5—6, auch wohl 18—20 Lachter mächtigen und nur wenig unterbrochenen Flözen vom Tage herein vor, und der rothe Thon liegt zuunterst, in andern Gegenden aber (Eislebener Berge, Leinungen u. a. O.) ist es gerade der umgekehrte Fall.

In der Gegend von *Pyrmont* erscheint das Thongebirge in meist rothen, aber auch in grauen und weiſsen Farben in Schichten von verschiedener Stärke, und stellt sich bald als Mergel, Mergelthon, Schieferthon, mit dem Uebergang in Sand und Sandstein dar. Der gelbe und bunte, in Sandstein übergehende Mergelthon enthält zuweilen gröſsere und kleinere Partien eines durch erdigen Chlorit grüngefärbten Mergels von dichter Struktur und flachmuschligem Bruche, oder ist an seinen zugerundeten Ablösungsflächen von einem grüngefärbten Ueberzuge gleichsam glasirt, oder mit einer dünnen Haut dichten Schwarzbraunsteins bekleidet. In einzelnen Schichten erscheint Quarzschiefer, in andern gräulicher oder weiſser Sand, welcher als Streusand benüzt wird.

Der weiſse Sandstein im *Saarthal* wechselt mit ganz schmalen grünen Thonlagen, und der Sandstein hat grüne Thongallen.

§. 259.

Der *Rogenstein* ist beinahe ausschlieſslich auf die Umgebungen des Harzes beschränkt. Weder am Thüringer Walde, noch im südwestlichen Deutschland, in Frankreich und England fand sich bis jezt eine Spur desselben.

Er ist zusammengesezt aus Kügelchen von Kirschkern- und Hirsekorngröſse bis zu völliger Unkenntlichkeit; der grobkörnige ist gewöhnlich vorherrschend. Theils haben die Körner eine rauhe, grobe, sandige

Oberfläche, wodurch die runde Form modificirt wird, theils sind sie glätter, und mehr aneinander schliefsend; dann sind sie gewöhnlich weifs und von deutlich dünnschalig abgesonderten Stücken.

Die Kügelchen bestehen aus Kalkspath, ihre Struktur ist im frischen Zustande gleichförmig dicht, bei angehender Verwitterung fein excentrisch faserig. Von dem gemeinsamen Mittelpunkte aus theilen sich die Fasern durch feine Absonderungen in mehrere keilförmig zugespizte Gruppen, welche zugleich von concentrischen Ringen durchschnitten werden. In dem Mittelpunkte läfst sich keine Spur eines Sandkorns erkennen.

Das Bindemittel der einzelnen Kügelchen ist entweder rein kalkartig oder thonig. Das Kalkartige umschliefst entweder von spätiger Textur die deutlich abgesonderten Körner, oder es verflöfst sich mit ihnen zu einem überaus festen, oft dichten und feinsplittrigen oder selbst feinschuppigkörnigen Kalkstein — Hornkalk, Hornmergel — aus welchem hie und da noch in undeutlichen Absonderungen einige Spuren der Rogenkörner hervorragen.

Das thonige Bindemittel ist die Masse des Schieferlettens, welche sich durch die ganze Bildung verbreitet; es umhüllt die Körner, meistens locker, und erscheint wie ein Teig, in welchem sie eingeknetet wurden; es ist weich und feinerdig.

Die Körner liegen sich entweder so nahe, dafs man kein Bindemittel zwischen ihnen wahrnimmt, und dann zerfällt ein solcher grobkörniger Rogenstein sehr bald an der Luft zu einem Haufen grober Körner, oder sie liegen mehr oder weniger zahlreich, oft auch ganz einzeln in dem thonigen oder sandigen oder mergeligen, zuweilen mit etwas Glimmer gemengten Bindemittel. Je grobkörniger der Stein ist, desto weniger ist gewöhnlich sein Bindemittel sichtbar.

Am Tiederhügel bei Wolfenbüttel findet sich eine Vereinigung vieler Körner zu kugel- oder knollenförmigen Massen, deren Durchmesser oft die Gröſse von 1 Schuh übersteigt, und welche wieder durch Rogenstein conglomerirt sind.

Die Farbe der Körner ist hauptsächlich nach dem gröſsern oder geringern Eisengehalte verschieden. Oft ist sie dunkel schwärzlichbraun, der Farbe des Brauneisensteins gleich (Gröna und Gr. Wirschleben an der Saale), oft kastanienbraun, gelblich und blaulichgrau, oder, namentlich in den feinkörnigen Abänderungen, fast rein weiſs, mit schwacher Neigung in's Graue (Ribbensdorf und Hörsingen bei Weferlingen). Bald findet er sich von rauchgrauen, dichten, erbsengroſsen Körnern von splittrigem Bruche (Eisleben u. a. O.), bald von bräunlichrother Farbe (Sangershausen u. a. O.), bald noch schöner von röthlichbraunen dichten Körnern, welche theils in einer grünlich, theils in einer dunkel blaulichgrauen Masse inne liegen (Alsleben). Bei Bründel liegt fester Rogenstein in ganz reinen Flözen von 2 — 3 Ellen Stärke; zuoberst dieser Bänke ist jedesmal eine 6, 8 — 10 Zoll starke Lage von sehr grobkörnigem Rogensteine, dessen Körner oft die Gröſse von Kirschkernen erreichen.

Das thonige Bindemittel verursacht am nördlichen Harze mannichfach wechselnde, grünlichgraue und eisenrothe Färbung, und bildet auch Thongallen, welche nicht selten in die dichte Masse des Rogensteins hineinzusetzen pflegen. Am südlichen und östlichen Harze ist das Bindemittel gewöhnlich aschgrau, grünlich oder licht blaulichgrau, mergelartig, und enthält ganz runde, dunkel röthlichgraue, etwas in's Röthlichbraune fallende Körner von gleichförmiger Gröſse und ziemlich dicht aneinander liegend. Bei andern Abänderungen ist das Bindemittel gelblich oder röthlichbraun, und die eingewachsenen dunkelgrauen Körner schimmern stark in's

Blaue (zwischen Sangerhausen und Lengefeld), oder es wechselt ein feinkörniger Rogenstein mit bläulichem Letten und Conglomeraten ab, wo in einer milchweifsen, schimmernden, feinkörnigen Hauptmasse theils rundliche Körner, theils längliche in einem Ringe von bräunlichschwarzer Farbe, bräunlich und gräulich gefärbt, und gröfstentheils ebenfalls blättrig und schimmernd inneliegen (Gerbstedt).

Charakteristisch für den Rogenstein sind dendritische Zeichnungen.

§. 260.

Die Farbe des *Hornkalks* ist gewöhnlich ein schönes Dunkelblaugrau, auf den Ablösungs-Flächen verwandelt sie sich in schmutzig gelbgrau, welches ebenfalls oft die ganze Masse durchdringt. Wenn der verkittende Kalk und die Körner von einander gesondert bleiben, so pflegt die Farbe der leztern, gewöhnlich die dunklere, gegen das Bindemittel einen scharfen Contrast zu bilden. Der Hornkalk ist ein dichtes, grob- oder feinsplittriges, äufserst festes, hartes und schwer zersprengbares Gestein. Statt der Rogensteinkörner flimmern in der Masse bisweilen einzelne, ganz feine Kalkspathflämmchen.

§. 261.

Die Körner des Rogensteins derselben Schichte sind immer von einerlei Caliber, doch wechseln grob- und feinkörnige, thonige oder kalkige Schichten nicht selten; selbst wo der dichte Hornkalk herrscht, trennen seine Bänke einzelne Schichten grobkörniger Rogensteine. Zwischen diesen ächten Kalk- und Rogensteinschichten liegen, beständig scharf abgeschnitten, mehr oder minder mächtige Bänke des rothen glimmerigen Schieferthons, zuweilen werden diese allein herrschend, und bilden grofse Schiefermassen, welche, dem Thonschiefer der älteren Gebirge gleichend, sich nur durch die Farbe unterscheiden. Eine solche Masse findet sich besonders

ausgezeichnet zwischen Groſs- und Klein-Schierstädt und Schackenthal, unweit Aschersleben.

Der Uebergang zum bunten Sandstein ist entweder schnell und unvermittelt, oder es treten zwischen beiden Gebirgsarten eine Menge schiefriger Schichten eines sandigen und thonigen Kalksteins auf, welche theils dicht und mergelähnlich, voll feiner paralleler Thonstreifen, theils verworren kleinblättrig, von hellen Farben, dem Spatheisensteine ähnlich u. s. w., mannichfache Uebergangsstufen darstellen.

§. 262.

Am Harze scheint zwischen Sandstein und Rogenstein die Gebirgsart inne zu stehen, welche Freiesleben *Kalksandstein* nennt. Sie ist gewöhnlich dunkel blaulichgrau, in der Mitte der Flöze und am Rande mehr rauchgrau, gewöhnlich mit graulichweiſsen Streifen; an der Luft wird sie lichtgrau oder weiſslich. Die dunkeln Abänderungen sind ein inniges Gemisch von Kalk- und Kieselerde; sie zeigen im Kleinen noch wahrnehmbaren blättrigen Bruch oder unvollkommen spätiges Gefüge; die lichtern streifigen Abänderungen dagegen sind theils ausgezeichnet sandartig, unvollkommen schiefrig, und haben zwischen den Schichten nicht selten Glimmeranflug, theils haben sie ein ausgezeichnet spathartiges, klein- und feinkörniges Gefüge. Bei Burgörner bricht er in unzähligen Flözen mit rothem, glimmerigem, dünnschiefrigem Letten. Er ist viel fester, als der Muschelkalk.

In der Grafschaft Wernigerode, nördlich des Harzes, besteht er aus gröſsern oder kleinern Quarzkörnern, welche eine kalkige Masse zusammenhält. Dieser Sandstein hat gröſsere und kleinere rundliche Höhlungen, wovon die gröſseren entweder hohl oder mit bräunlichrothem Thone ausgefüllt sind. In den kleinen Höhlungen liegt gewöhnlich ein Kalksandstein von apfelgrüner

oder isabellgelber Farbe. Auſserdem bemerkt man kleine rundliche Partien von einem gelblich- oder graulich-weiſsen, theils festen, theils zerreiblichen Kalk.

§. 263.

Dieser Kalksandstein geht durch Verschwinden der Quarzkörner und Kleinerwerden der Höhlungen in wirklich dichten *Kalkstein* von schmutzig graulichweiſser Farbe über, welcher ganz kleine Höhlungen und Nieren von apfelgrüner und ockergelber Farbe enthält.

Auſserdem findet sich hier ein sehr fester, der Verwitterung widerstehender poröser Kalkstein, in dem nur äuſserst sparsam Quarzkörner enthalten sind. Es gibt zwei Abänderungen von ihm:

Die erste besteht aus unregelmäſsig krummgebogenen Schalen, welche auf-, an- und durcheinander gewachsen sind. Diese Schalen bestehen aus dichtem Kalksteine, dessen Farbe auf frischem Bruche schnee- und gelblichweiſs ist. Auswendig sind diese Schalen zu beiden Seiten mit Kalkspathcrystallen besezt. In diesem Gesteine liegen kleine Nieren von Brauneisenstein, zum Theil umgeben von gelbem Eisenocker.

Die zweite Abänderung ist dunkler von Farbe; die Schalen von dichtem Kalksteine sind dünner. Sie bestehen aus Kugelabschnitten, deren Sehnen eine Länge von $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Zoll haben. Auf frischem Bruche, welcher dicht oder uneben von feinem Korne ist, sind die Schalen isabellgelb, äuſserlich ebenfalls mit zarten Kalkspath-Crystallen bedeckt. Der Brauneisenstein ist in demselben weit häufiger; den gelben Eisenocker der vorigen Abänderung vermiſst man gänzlich darin.

§. 264.

Am Thüringer Walde findet sich der *Gyps* vorherrschend in den obern rothen oder bläulichgrauen oder graulichen Schieferletten - Schichten, welche mit

dünnen Lagen von weifsgrauem, gelbem und rothem Sandsteine wechseln, oder in dessen Nachbarschaft verschiedene Lagen von feindrusigem, mürbem oder körnigem, zu losem Sande zerfallendem Dolomite (Sandersleben u. a. O.) vorkommen, oder der zuweilen auch von porösem, drusigem, bräunlichem oder rauchgrauem, ganz feinkörnigem Kalksteine verdrängt wird. Er erscheint hier in Flözen, Trümmern, in grofsen und kleinen unzusammenhängenden Nieren, theils als Blätter-, theils als Fasergyps, in ausgezeichneter Schichtung.

Im Mansfeld'schen kommt der Thongyps nie anders als in grofsen einzelnen Massen, im rothen Schieferletten eingehüllt, vor. Diese Gypsmassen sind gewöhnlich mehrere Lachter hoch, und bilden, wenn sie gröfser und näher beisammen sind, oder wohl schon zusammenhängend werden, einen Zug klippiger Hügel, nie aber finden sie sich in regelmäfsig fortziehenden Flözen; häufig bricht er da, wo die unterliegenden Kupferschieferflöze einen merklichen Busen im Streichen bilden (Wolferode, Wimmelburg u. a. O.).

Die Gypsgattungen, welche den Thon und Sandgyps constituiren, sind blättriger und strahliger Gyps, in geringerer Menge Fraueneis, (welches übrigens zuweilen grofse, dicke, vollkommen wasserhelle und durchsichtige Scheiben bildet,) und Fasergyps, theils von verschieden grauen und weifsen, theils von bläulichen und röthlichen Farben; die weifsen Farben ziehen sich jedoch immer mehr in's Blauliche, Graue oder Rothe, als in's Gelbe. Der Fasergyps kommt im Mansfeldschen weit seltener und weniger ausgezeichnet vor, als im südlichen Thüringischen.

Die Verbindungen dieser Gypsarten zu einem milden mürben Gesteine, und das dabei oft eintretende thonige Gemenge ist dieser Gebirgsart wesentlich eigen. Sehr ausgezeichnet und häufig kommt *Gypserde* in dieser Formation vor, theils in mehreren Fufs mächtigen Lagen,

welche gewöhnlich die Gypsklöze unter der Dammerde bedecken, theils in grofsen Nestern oder Klumpen mitten im körnigen Gypse, theils in einem porphyrartigen Gemenge mit mürben Gypsbröckeln in gelblichgrauem Leimen, welcher mächtige Spalten ausfüllt.

Sehr bezeichnend ist für den Thongyps im Mansfeld'schen ein dunkel grünlichgraues, mattes, feinerdiges Fossil, welches dem erdigen Chlorit verwandt zu seyn scheint, und dem Thongypse unter mancherlei Verhältnissen in Streifen und Flammen beigemischt ist, oder es umschliefst die Gypskörner in einem grobfaserigen Gefüge, und bildet dann eine dem Perlgypse ähnliche Abänderung, oder trifft man es innig mit Gyps gemengt und diesen grünlich färbend.

Am Tiederhügel bei Wolfenbüttel finden sich von unten nach oben:

1) strahliger *Anhydrit* mit eingesprengtem spätigem Anhydrite, und durch und durch mit Steinsalz imprägnirt. Diese Schicht bildet die Sohle des Steinbruchs, und ist auf ein paar Lachter aufgeschlossen. Die kurzen Strahlen des graublaulichen Anhydrits laufen gemeiniglich von einem Mittelpunkte nach allen Seiten aus. Der spätige Anhydrit liegt gewöhnlich farbenlos und wasserhell in kleinen Würfeln und Tafeln in der Masse des derben. Steinsalz erscheint zuweilen in kleinen crystallinischen Theilen von rother oder gelber Farbe;

2) eine mehrere Fufs mächtige Lage eines Gemenges von schuppigem und strahligem Anhydrite, welche in die obere und untere Schichte sich verläuft;

3) eine mehrere Lachter mächtige Lage graulich-, gelblich- oder röthlichweifsen schuppigen Gypses, nach allen Richtungen zerklüftet;

4) eine selten über 1 Schuh mächtige Lage eines sehr reinen, schnee- und graulichweifsen, durchscheinenden schuppigen Gypses. Zwischen dieser und der vorhergehenden Lage befindet sich noch an einzelnen

Stellen ein schmaler Streifen eines braunrothen schuppigen oder dichten Gypses;

5) eine bald mehrere Lachter mächtige, bald bis auf wenige Fuſs verschwächte Lage eines grauen *Thons*, welcher mit Gypscrystallen in sechsseitigen Tafeln und eckigen Gypsstücken angefüllt ist;

6) Dammerde.

Auch hier liegt der Anhydrit also unten, der Gyps näher am Tage, gerade so, wie wir es im ersten Abschnitte bei der Anhydritgruppe zu beobachten Gelegenheit hatten.

§. 265.

Bei Büdingen, unweit Hanau, ist eine *Soolquelle* im bunten Sandsteine. Am Thüringer Walde entspringen aus dem untern Schieferletten die Salzquellen von Salzungen und Schmalkalden, aus dem obern Schieferletten die Salzquellen von Sulz an der Ilm, Creuzburg im Eisenach'schen.

In dem Sandsteine finden sich ferner die Salzquellen von Dürrenberg, Schönebeck, Straſsfurth, Aschersleben, Salzhemmendorf, Schmalkalden u. a.

Aus dem Schieferletten im nördlichen Deutschland entspringen Salzquellen, welche etwa 105,000 Centner, aus dem Sandsteine, welche etwa . . . 945,000 „ *Kochsalz* liefern.

Auſser dem schon erwähnten Steinsalz am Tieder-Hügel fand sich noch in den Gypsbrüchen von Wasserliesch bei Trier ein *Steinsalz*-Nest.

Im bunten Sandsteine findet sich am südlichen Fuſse des Bomberges bei Pyrmont eine Höhle, aus welcher *kohlensaures Gas* in groſser Menge ausströmt. Aus ihm entspringen auch die *eisenhaltigen Säuerlinge* von Pyrmont und Driburg.

§. 266.

Der Thonsandstein wächst durch alle Dimensionen bis zu 10 und mehr Schuh mächtigen Lagen an. Wo

sich beide Schieferletten-Ablagerungen finden, wie am Thüringer Walde, ist er gegen oben und gegen unten sehr deutlich bis in's Dünne *geschichtet*, in der Mitte steht er dagegen zuweilen im Ganzen oder in unregelmäſsiger Schichtung an.

Manche Thon- und Mergelsandsteine haben sehr wenig Zusammenhalt und zerfallen zu losem Sande, oder sie sind so weich, daſs sich die Bewohner künstliche Höhlen in sie eingegraben haben, (Nottingham, Knaresborough in Yorkshire und Guy's cliff in Warwickshire).

Das Vorkommen des Kieselsandsteins bezeichnen am gewöhnlichsten groſse abgerissene Blöcke; er findet sich in mehr oder weniger starken Flözen, bisweilen mit gewöhnlichem Sandsteine (Sangershausen, Volkstedt, Eisleben u. a. O.), ungemein fest und nicht leicht verwitterbar. Er ist es vorzugsweise, welcher an den Vogesen häufig von Sprüngen und Verwerfungen durchsezt wird, die seine Schichten oft bedeutend verrücken. Diese Sprünge haben das Eigenthümliche, daſs sie in den unterliegenden Granit oder Porphyr, bei Bieber in den Zechstein niedersetzen.

In der Gegend von Camsdorf sind die Schichtenflächen des Sandsteins bisweilen wellenförmig gebogen, an manchen Stellen auch im Groſsen wellenförmig gelagert.

Die in das Pyrmonter Thal herabfallenden Lager des rothen sandigen Schieferlettens bieten zuweilen senkrechte Kluftspalten dar, welche mit einer bald gerade, bald uneben plattenförmig abgesonderten bunten Mergel-Breccie ausgefüllt sind. Diese Breccie besteht aus kleinen und groſsen Stücken des rothen und grünen Schieferlettens dieser Gebirgsart, welche durch einen dichten, schmutzig gelben Kalkmergel gebunden sind, und nicht selten kleine Kalkspathpartien enthalten.

Die Schichtung des Rogensteins ist sehr deutlich und durchgehends gleichförmig, mit platten, sehr ebenen Absonderungsflächen; die einzelnen Bänke sind selten 1 Schuh stark, gewöhnlich darunter, und wechseln in mannichfaltigen Abänderungen.

Merkwürdig ist die groſs-concentrisch-schalige Absonderung des Rogensteins bei Wienrode (der Eggeröder Mühle gegenüber), welcher dort unter dem Namen der Napfsteine bekannt ist und Schalen liefert, welche mehrere Schuh Durchmesser haben, und sich zu ökonomischem Gebrauche eignen.

Der Kalksandstein hat ein zusammengesintertes Ansehen. Die schaligen Stücke von Kalkstein, welche er einschlieſst, hält Kalksinter oder Kalkspath zusammen. Er kommt gewöhnlich in Flözen von $\frac{1}{2}$ — 1 Schuh Stärke vor, und zeichnet sich sehr durch die trapezoidische oder parallelepipedische Form seiner Bruchstücke, theils durch die gewöhnlich kammförmig zu Tage gehenden Lagen aus (zwischen Sangershausen und Leinungen, bei Emselohe, Eisleben). Er widersteht zum Theil der Verwitterung sehr lange, dann ist er aber mürbe, und enthält eine groſse Menge schwarzer kleiner Punkte, welche aufgelöster Schwefelkies zu seyn scheinen.

Für den Thongyps liegt ein besonderer Charakter in den Schichtungs- und Spaltungs-Verhältnissen seiner Massen. Sie sind entweder in mächtige Schichten getrennt, söhlig oder gestürzt, oder sie sind ohne Regel mit Spalten, Klüften und niedern schlottenartigen Räumen und Höhlungen durchzogen. Wo mehrere Gypsblöcke nahe bei einander liegen, und der umhüllenden Thonmasse weniger ist, bildet er ziemlich zusammenhängende Reihen klippiger Hügel; wo aber die umhüllende Thonmasse überwiegend ist, gibt sich der Gyps durch einen Zug stücklichen Gebirges zu erkennen, welches um so zerrissener ist, je zahlreicher die kessel-

artigen Vertiefungen sind, zwischen denen nur einzelne Klippen hervorstehen. Wo das Thongebirge ganz zurücktritt, und Kalkstein oder Sandstein den Begleiter dieser Gebirgsart ausmacht, da findet man sie in zusammenhängenden, ziemlich steilen Felsklippen.

Dieser Gyps enthält unter anderm in der Grafschaft Wernigerode kleine, mit Dammerde angefüllte Schlotten, und darin mehrere Reste der Alluvialzeit: Holzstücke, Früchte, Hirschgeweihe, Knochen.

§. 267.

Der bunte Sandstein liefert, wie am Schwarzwalde, treffliche Bauwerksteine und Platten (Carlshafen, Werden). In der Gegend von Büdingen will man die Erfahrung gemacht haben, daſs in Steinbrüchen auf der Mittagsseite das Gestein viel fester und dauerhafter sey.

Der feinkörnige und dichte Rogenstein gibt sehr guten Baustein und Mörtel, der Hornkalk einen vortrefflichen Pflasterstein.

In der Grafschaft Wernigerode wird der reine, fette, grüne oder rothe Schieferletten zu Ziegeln benüzt.

§. 268.

Versteinerungen sind im bunten Sandsteine im Allgemeinen selten.

Im glimmerigen Sandstein bei Camsdorf finden sich kleine Muschelabdrücke, bei Jena zweischalige Muscheln, wahrscheinlich dem Genus *Myophoria* Bronn's angehörig, und *Saurier*-Reste, bei Rohden im Waldeck'schen in Begleitung der kupfererzreichen Sandsteine charakteristische Fragmente kohliger *Pflanzenabdrücke*; Pflanzenreste ferner bei Bernburg, Sandersleben, im Kupferlettenflöze von Leitmar u. a. O. Neben der Gashöhle bei Pyrmont fanden sich einzelne Bruchstücke von mürben, weiſs calcinirten dünnen Röhrenknochen.

Jasche erwähnt eines *Ammoniten* aus dem Sandsteinbruche am Horstberge in der Grafschaft Wernigerode; daselbst sollen sich auch in kalkartigem Sandsteine Fragmente von *Gamarrholiten* von graulichschwarzer Farbe, auf ihrer äufsern Oberfläche mit ganz kleinen Poren versehen, wie die Schale der Krebsscheeren, gefunden haben. Sollten diese Fragmente nicht von Palinurus Suerii Desm. seyn?

Deutliche Versteinerungen sind im Rogensteine nirgends zu bemerken, doch finden sich an einzelnen Punkten, namentlich bei Hörsingen und Gröna, *Styloliten* in zackigen Näthen, welche sich in einzelne nebeneinander stehende, gestreifte, stängelförmige Stücke von 1 — 2 Zoll Höhe zerlegen lassen; zuweilen laufen diese Stengel an einem Ende spitz zu, und endigen mit einer Krümmung. Ob diese mit denen des Muschelkalks übereinstimmen, ist noch nachzuweisen.

Weit häufiger sind die Versteinerungen an den Vogesen, der Hardt, im Saar- und Zweibrücken'schen, und durch eine Menge Steinbrüche bei Sulzbad, Urmatt, Heiligenberg, Osenbach, Bruyères, Domptail, Corcelles (haute Saone), Ofrot, westlich von Ober-Ehnheim und nördlich von Baar, Merville, Baccaras, Bischmischheim bei Saarbrücken, Babenhausen unweit Zweibrücken u. a. O. aufgeschlossen.

Bei Zweibrücken finden sich im bunten Sandsteine:

Placodus impressus Agass.; mit kreuzförmiger Vertiefung auf seiner Oberfläche.

Psammodus Elytra Agass. (p. 133).

Acrodus Braunii Agass.; Krone flach punktirt, scharf zugestuzt, nach den beiden Enden etwas breiter zulaufend, als Acrodus Gaillardoti Agass.

Im Museum in Strafsburg sah ich aus den Sulzbader und andern Steinbrüchen, aufser noch manchem Unbestimmten und Unbestimmbaren:

Saurier-Reste.

Rostellaria scalata Goldf. (p. 53); sehr häufig vorkommend.

Rostellaria antiqua Goldf.; 6 — 7 gerundete, gewölbte Windungen (Buccinum antiquum de la Beche's Handb., übers. v. Dechen); — Sulzbad.

Rostellaria detrita Goldf.; 9 — 10 gerundete Windungen, spitz, kegelförmig; — Sulzbad.

Rostellaria? obsoleta Goldf. (p. 53); sehr häufig.

Natica Gaillardoti Lefroy (p. 93); in unzähliger Menge.

Mya musculoides v. Schl. (p. 54).

Myophoria vulgaris v. Schl. (p. 54).

Myophoria curvirostris v. Schl. (p. 87).

Myophoria cardissoides Alberti (p. 55).

Mytilus vetustus Goldf. (p. 55).

Avicula socialis Bronn's (p. 55); in aufserordentlicher Menge vorkommend.

Avicula Bronni Alb. (p. 55).

Avicula subcostata Goldf. (p. 131).

Plagiostoma lineatum Bronn's (p. 55).

Plagiostoma striatum Bronn's (p. 56).

Plagiostoma inaequi-costatum Goldf. (p. 56).

Pecten discites Bronn's (p. 95).

Ostrea crista difformis Schl. (p. 56); Fontenoy les Bruyères.

Lingula tenuissima Bronn's (p. 57); — Sulzbad, Domptail.

Posidonia minuta Goldf. (p. 120); im rothen Sandsteine mit Pflanzen bei Sulzbald, Corcelles.

Encrinites liliiformis Schl. (p. 83); in einzelnen Articulationen.

Pflanzen von seltener Pracht finden sich hier von Sulzbad, Wasselonne, Noirmoutier u. a. O., nach den Bestimmungen Adolph Brongniarts:

Calamites arenaceus (p. 39).
„ *Mougeotii.*
„ *remotus*, Hist. d. veg. pl. 25. F. 2.
Anomopteris Mougeotii, ib. pl. 79, 80, 81.
Nevropteris Voltzii, ib. pl.. 67.
„ *elegans*, ib. pl. 74. F. 1. 2.
Sphenopteris palmetta, ib. pl. 55. F. 1.
„ *myriophyllum*, ib. pl. 55. F. 3.
Filicites scolopendroides, Ad. Brongn. Annal. des sciences nat. T. 15. pl. 18. F. 2.
Voltzia brevifolia, ib. T. 15. pl. 15 und 16.
„ *rigida*, ib. T. 15. pl. 17. F. 2.
„ *acutifolia*, ib. T. 15. p. 450.
„ *heterophylla*, ib. T. 15. p. 451.
Convallarites erecta, ib. T. 15. pl. 19.
„ *nutans*, ib. p. 455.
Palaeoxyris regularis, ib. pl. 20. F. 1.
Echinostachys oblonga, pl. 20. F. 2.
Aethophyllum stipulare, ib. pl. 18. F. 1.

und mehrere, noch unbestimmte Pflanzen, namentlich Farnkräuter. Hier erscheint auch häufig das Petrefact mit wulstähnlichen Erhabenheiten, welches Graf Mandelslohe im würtembergischen Vogesensandstein fand (p. 34).

Calamites arenaceus ist die bei weitem am häufigsten vorkommende Pflanze.

Auch in der Eifel fanden sich, auf der Lucker Haide, nördlich von Glahn, im weiſsen Sandstein ein Pflanzen-Abdruck, ferner im rothen Sandstein bei Steffeler Bivalven, ebenso bei Saulnot am Jura.

§. 269.

Im bunten Sandstein in England zeigten sich bis jezt keine Schalthiere oder Pflanzen, sehr merkwürdig dagegen sind hier die *Eindrücke thierischer Füſse*, welche sich in einem, wohl mit dem bunten identischen,

Sandsteine bei Corncockle Muir in Dumfriessh., im südlichen Schottland, fanden. Die Eindrücke sind bald wenig deutlich, bald so scharf und gut erhalten, als wären sie ganz neu. Die Schildkröten, denn von solchen Thieren scheinen die Spuren herzurühren (ob wohl vom Lüneviller Reptil?), bewegten sich hin und wieder, um am untern Ende der Sandschichte, welche die Eindrücke noch bewahrt, das Wasser zu erreichen. Eine, im Steinbruche im Ganzen abgelöste Masse enthält mehr als 40 solcher Spuren. Viele Sandsteinschichten ruhen noch über denen, welche Eindrücke enthalten. Man ist 80 Fuſs tief in den Felsen, ja bis 140 Schuh unter die jetzige Oberfläche eingedrungen, und hat immer von Zeit zu Zeit, ja selbst in der gröſsten Tiefe, noch sehr stark eingedrückte Fuſsstapfen gefunden.

§. 270.

Der bunte Sandstein ist nicht reich an *Gängen* und *Lagern*; auf groſsen Strecken findet sich oft keine Spur bauwürdiger Fossilien.

Am Spessarte bricht Eisenerz und Schwarzbraunsteinerz lagerartig und auf Gängen (Laufacher Werk, Groſswallstadt, Eisenbach).

Am Harze und Thüringerwalde gibt es, wiewohl selten, theils reine Eisenerze, theils eisenhaltigen Sandstein. Ockerigter oder dichter brauner und thonartiger Eisenstein liegt theils in Lagen von ½—1 Zoll Stärke, bis zu einer Mächtigkeit von etlichen Fuſs übereinander, theils in rundlichen Massen, entweder als Eisennieren oder in Gäoden in dem Thon oder thonartigen Sandsteine eingewachsen. Die eisenhaltigen gelben oder braunen Sandsteinlagen haben gewöhnlich 3—4 Zoll Stärke, und sind zum Theil so reich an Eisen, daſs sie verschmolzen werden; 2—6 Schuh mächtig kommt dieses Flöz im Langershäuser Revier vor.

Bei zunehmendem Eisengehalte und zunehmender Reinheit wird der rothe Thon zu feinerdigem Röthel, welcher z. B. bei Naumburg in Lagen von 3—8 Zoll Stärke vorkommt.

Im Saarbrück'schen, in Rheinbayern bei Bergzabern und Schleidenbach, an den Vogesen bei Dahlenberg, Fleckenstein, Kreuzwald, Framont, Kazenthal u. a. O. wird in dieser Formation (im Vogesensandsteine) ergiebiger Bergbau getrieben. Die Erze finden sich theils auf Lagern, theils auf Gängen.

Alle Gänge zwischen Jägerthal und Bergzabern haben ein fast constantes Streichen zwischen der $3\frac{1}{2}$ und $4\frac{1}{2}$ Stunde, ebenso wie die Eisensteingänge im Uebergangsgebirge, in den Thälern von Guebweiler, Massevaux u. a. O.; der Gang bei St. Gangolf schliefst sogar das nämliche Erz, den nämlichen Sand und Quarz, nur fester verbunden, wie die Gänge im Vogesensandstein, ein. Die Mächtigkeit dieser Gänge wechselt von $1\frac{1}{2}$ bis zu 20 Schuh. Das Liegende hat gewöhnlich ein glattes Salband von Thon, das Hangende ist dagegen meist weniger erkennbar, und Adern des Erzes erstrecken sich in das benachbarte Gestein.

Diese Lagerstätten sind gewöhnlich aus weicherem und zerreiblicherem Sandsteine als das Nebengestein zusammengesezt, eingeschlossen und durchzogen von Eisenhydrat, welches gröfsere oder kleinere Massen bildet, oder in Sandstein zerstreut ist, oder denselben in Blöcken einschliefst. Die gemeinste Abänderung des Eisensteins ist hart, etwas glänzend, und fast immer von Quarzkörnern durchsät, eine andere Abänderung ist ganz matt, weicher als die vorige und chokoladebraun, die dritte besteht aus braunem Glaskopf. Hie und da begleitet den Eisenstein weifser Thon und Braunstein.

Sind die Gänge bleihaltig, so sind sie aus weifsem Sand, sandigem weifsem Thone und röthlichem Letten zusammengesezt. Das Bleierz bildet Adern und Äderchen

längs des Liegenden, und besteht hauptsächlich aus kleinen Körnern und kleinen Crystallen von Grünbleierz, nicht selten auch Weiſsbleierz, Schwarzbleierz und Zink.

Häufig kommen Blei- und Eisenerze miteinander vor; so fanden sich z. B. in dem Gange von Kazenthal zuoberst Eisenerze, in der Tiefe Bleierze.

Die Mächtigkeit dieser Gänge wechselt von 1—7 Schuh.

Bei Valdervange kommt Kupfergrün und Kupferlasur im Sandstein eingesprengt vor; ein ganz ähnliches Vorkommen zugleich mit Bleiglanz ist bei Hargarten, Falthe und Dalheim. In der Umgegend von Duppenweiler, Becken und Itbach brechen Kupfererze und Bleierze.

Die Bleierze bei St. Avold, westlich Saarbrücken, finden sich lagerartig. Bleiglanz und Weiſsbleierz zeigen sich theils in schmalen Schnüren, theils, und in der Regel, fein eingesprengt in den Sandstein, und werden dann Knotenerze genannt. Der bleihaltige Sandstein hat eine weiſse Farbe, und bildet Lager in dem rothgefärbten Sandsteine, in welchem sich nie Knotenerze finden. Es soll hier die Mächtigkeit der bleierzführenden weiſsen Sandsteinbank bis 40 Schuh betragen. Die Erzlagerstätte verräth auch einigen Kupfergehalt.

Auf ähnliche Art wie bei St. Avold, unbezweifelt im Vogesensandsteine E. de Beaumont's, finden sich Bleierze am Bleiberge bei Commern.

Zwischen rothem, feinkörnigem Sandsteine, einem sehr grobkörnigen Conglomerate, hier Wackendeckel genannt, und in Begleitung von Thonlagern und Schieferletten, zeigt sich am Bleiberge ein ganz weiſser, selten bräunlich und gelb gefärbter Sandstein mit wenigem Bindemittel und ohne sonderliche Festigkeit (Krotenstein). Der Schieferletten, welcher mit ihm wechselt, ist weiſs. Oft auf groſse Erstreckung ist das Knotengestein

arm an Erzen und ganz taub. Am Bleiberge liegt zuoberst gewöhnlich ein weifser tauber Sandstein, dann

1 Schicht Wackendeckel, darunter die

1ste Lage von bleiglanzführendem Knotengestein,

2te Schicht Wackendeckel,

2te Lage erzführendes Knotengestein,

3te Schicht Wackendeckel, welche das Liegende ausmacht und auf Grauwacke ruht.

Das Gestein ist von einer Menge Sprünge durchzogen, welche am Bleiberge sämmtlich von O. nach W. streichen, und die Schichten des Sandsteins niederziehen. Auf diesen Sprüngen und Klüften kommt oft Weifsbleierz vor. Auch Eisenocker, Malachit und Kupferlasur finden sich am Bleiberge, in besonderer Frequenz zwischen Maubach und Lieversbach.

Zur bunten Sandstein-Formation scheint auch das mächtige Lager gelblichbraun gefärbten Lettens zwischen Kall und Keldenich (zwischen Bonn und Aachen), in welchem die Kaller Bleierde gegraben wird, zu gehören.

Auch in den Schieferletten finden sich kupferhaltige Lagen; so am Anfange des Glindethals auf der Gebirgsfläche zwischen Bornstetten und Leitmar, bei Stadtbergen. Bei Leitmar macht feinkörniger Rogenstein, auf welchen 1 Lachter Schieferletten folgt, die Sohle des sogenannten Kupferlettenflözes. Dies besteht aus 20 — 24 Zoll mächtigem gelblich- und graulichweifsem Letten, welcher mit feinen Körnern und Graupen von erdigem Kupfergrün und Kupferlasur, und einzelnen Mergel- und Kalksteinbruchstücken mit daran sitzenden vererzten Phytoliten gemengt ist. Auf dieses Lettenflöz folgt dann wieder ein oder mehrere Lachter bunter Thon, Mergelerde und Sandstein.

Im Baiggory-Thal in den Pyrenäen durchsetzen den bunten Sandstein Spatheisengänge.

§. 271.

Bei Maria-Spring, unweit Göttingen, setzen im bunten Sandsteine Gänge von *Dolomit*mergel auf. Die Mächtigkeit derselben wechselt von wenigen Linien bis zu höchstens 1 Schuh ab. Die Salbänder pflegen aus dichtem Schwarzbraunsteinerz zu bestehen, welches sich dendritisch in die Masse der Dolomitmergel verzweigt. Zuweilen ist die Gangmasse trümmersteinartig, indem sie unbestimmt eckige Stücke von Sandstein einhüllt. Die Gänge setzen gewöhnlich saiger nieder.

Zwischen dem Vogesensandstein und dem bunten Sandstein, conform mit lezterem gelagert, liegen bei Schönecken, unweit Saarbrücken, groſse Dolomitnester. Diese enthalten eine groſse Menge Quarzkörner, ganz denen des Vogesensandsteins ähnlich. Der Dolomit ist hellgelb im Innern der Nester, und geht auf der Oberfläche in's Rothe über; der Bruch ist leicht crystallinisch. Diese Dolomitnester sind durch einen sandigen bläulichgrauen Thon eingeschlossen oder bedeckt, welcher viele kleine Glimmerblättchen enthält. Ueber diesem Thone, der nur etwa 1 Schuh stark ist, findet sich eine zweite Lage von Dolomitnestern, und diese wiederholen sich auf eine Mächtigkeit von etwa $6\frac{1}{2}$ Schuh mehreremal. Der oberste Theil dieser Reihe besteht aus Dolomitnestern, welche nicht nur Sandkörner, sondern auch Quarzfragmente von verschiedener Gröſse, meist durchsichtig und farblos, enthalten. Darüber stellt sich der bunte Sandstein als grobkörniger Quarzsandstein ein.

§. 272.

Zu den *Gängen* im bunten Sandsteine gehören noch die *Basalte*, welche namentlich an der Röhn, am Vogelsberge, im Waldeckischen u. a. O. in auſserordentlicher Menge hervortreten. Die Schichtung des Sandsteins wird durch sie nicht wesentlich verändert. Die Basaltmasse schlieſst entweder dicht an den Sandstein, oder es

bleibt ein von einer lockern Sandstein- oder Basalt-Conglomerat-Masse ausgefüllter Raum übrig. Die vorzugsweisen Wirkungen des Basaltes auf den Sandstein sind:

1) *Entfärbung*, wahrscheinlich daher rührend, daſs das dem Sandsteine beigemengte Eisenoxyd oder Eisenhydrat sich mit der Kieselerde und den übrigen Bestandtheilen, durch Vermittlung der basaltischen Glut, chemisch verband. So wechselt z. B. an der blauen Kuppe bei Eschwege und an der Pflasterkaute bei Marksuhl braunrother mit weiſsem oder gelblichweiſsem Sandsteine, und mit braunem Schieferletten ab. In der Nähe des Basaltes ist die rothe Farbe in eine weiſse, zum Theil gelblichweiſse umgeändert, und es zeigen sich hie und da schwarze Dendriten, oder schwärzliche verwaschene Bänder. Die Farbe des Schieferlettens hat ein dunkleres Braun und ein jaspisartiges Ansehen angenommen.

Seltener ist, z. B. an der blauen Kuppe, eine dunklere Färbung am Sandsteine eingetreten, und die Masse ist schwarz und grau gebändert und gefleckt, und gleicht dem jaspisartigen Kieselschiefer.

2) *Verbindung zu einer homogenen Masse.* Die Quarzkörner traten in innigere Berührung und verflossen in einander. Der Bruch erscheint im Groſsen zuweilen flachmuschlig, dabei ist er matt, die Festigkeit des Gesteins ist sehr vermehrt. Bald ist dasselbe gewissen Süſswasserquarzen, bald manchen Feldsteinen ähnlich, bald ist es feinkörnig mit zelligen Räumen, bald hat es einige Aehnlichkeit mit gewissen Abänderungen des Obsidians, welche sich dem Perlsteine hinneigen.

3) *Säulenförmige Absonderung.* Die Masse des Sandsteins in der Nähe des Basalts erlitt mit der Frittung eine Zusammenziehung in horizontaler Richtung. Dadurch entstunden starke vertikale Klüfte, wogegen die Schichtungsabsonderungen weit schwächer geworden,

hin und wieder beinahe verschwunden sind, so dafs die Masse in senkrechten Prismen abgesondert erscheint.

Die horizontale Ausdehnung dieser Umänderung beträgt an der blauen Kuppe eine Länge von etwa 16 Schuh, an der Pflasterkaute u. a. O. ist sie aber weit kürzer.

§. 273.

Unweit des Städtchens Klingenberg, im Odenwalde, scheint eine *Thonmasse* die Gestalt eines *Stockwerkes* oder Trichters zu haben, welcher sich in die Tiefe verläuft. Der Kern dieses Kegels ist ein dunkel aschgrauer Thon, ganz rein, nur hie und da Knollen von Schieferletten enthaltend. Näher gegen die Ränder des Trichters wird die Thonerde perlgrau, gelb und roth gefleckt, ganz am Rande ist eine bunte und schlechte Thonerde. Sie wird nur selten durchbrochen, weil sie zu Abhaltung der Wasser dient. Auf diese stockförmige Masse ist ein ansehnlicher Bau im Betriebe.

§. 274.

Merkwürdig ist das häufige Erscheinen von *Kupferlasur* und *Malachitflecken* in einzelnen Schichten des Sandsteins in der Umgegend von Rohden im Waldeckschen. Stellenweise ist ihre Menge so grofs, dafs man in einzelnen Handstücken schöne Sanderze des Weifsliegenden zu sehen glaubt.

Auch auf Klüften des Sulzbader Sandsteins findet sich kohlensaures Kupfer.

Hierher gehört wohl auch der Sandstein bei Firmy in der Nähe von Rodez. Dieser ist durch Kupfergrün und Kupferlasur, welche kleine Nester bilden, theilweise gefärbt.

Sehr bezeichnend für die Mergel- und Sandsteine am Piesberge bei Ibbenbühren ist das häufige Vorkommen

zarter *Eisenglanz*-Schüppchen, welche die Klüfte bedecken, auch bei Pyrmont finden sich diese.

Nicht sehr selten zeigt sich auch *Schwarzbraunsteinerz*, besonders auf den Ablösungsflächen (Pyrmont, Sulzbad).

Am Harze finden sich im Schieferletten bisweilen kleine *Bergcrystalle*.

Häufig ist der Sandstein im Pyrmonter Thale mit *Schwerspath* durchzogen. Man findet ihn in den Steinbrüchen neben der Gashöhle, und auf dem Anger so häufig, daſs er ein Gegenstand der Gewinnung wird. Auf dem dünn angeflogenen crystallisirten Schwerspathe sind zuweilen einzelne kleine Bergcrystalle aufgewachsen. Auch in den Wesergegenden hat der Sandstein hie und da Schwerspathtrümmer.

An den Vogesen tritt er zuweilen in groſser Frequenz auf (Wasselonne u. a. O.), an den Pyrenäen in unzähligen Gängen von wenigen Linien bis 18 Zoll Mächtigheit (Baigorry-Thal, südlich von Castelnau de Durban, im Thale von Cinca).

Mit den Thongallen ist am Harze die *Gelberde* geognostisch verwandt, welche theils knollenweise zwischen den Thongallen im Sandsteine liegt (Oberriesdorf, Volkstedt), theils lagenweise, obgleich weniger rein, in bläulichgrauem schiefrigen Letten vorkommt (Sangershauser Revier).

In dem verhärteten rothen Thon bei Bieber finden sich zuweilen scharf von dem Gesteine abgesonderte Kugeln und Nieren von *Umbra*, deren innere Klüfte gewöhnlich mit Braunstein angeflogen sind.

Streifenweise kommt bisweilen ein fetter grünlichgrauer Thon, welcher sich der *Walkererde* nähert, in dem Sandsteine vor (Corbeta, Döliz).

Auf buntem Sandsteine soll zu Valecas bei Madrid, und an einigen andern Orten in Spanien, in einzelnen

Lagermassen, Nieren und Knollen von Kieselfossilien einschliefsend — *Meerschaum* gefunden werden.

Im Mansfeld'schen führt der rothe Schieferletten zwischen und auf dem Gypse zuweilen Trümmer ganz reiner *Kohle* (Friedrichsberg bei Eisleben).

§. 275.

Die *Mächtigkeit* des bunten Sandsteins am Spessarte, auf der rechten Kinzigseite, mag ungefähr 500 Fufs, durchschnittlich in der Wetterau und am Spessarte aber 700 bis 800 Schuh betragen, an welchen der Thon, so weit er herrschend für sich auftritt, einen ungleich geringern, aber im Allgemeinen nicht leicht bestimmbaren Antheil nimmt.

Am Thüringerwalde, namentlich am Pleifs über Altenbreitungen, soll sich diese auf 1200 bis 1500 Schuh belaufen, wovon 200 Schuh für den untern und ebensoviel für den obern Schieferletten zu rechnen wären (Heim).

Bei Camsdorf ist er nur etwa 500 Schuh mächtig.

Im nordwestlichen Deutschland erreicht er stellenweise eine Mächtigkeit von 1100, doch im Mittel etwa nur 770 Schuh; mit reifsender Schnelligkeit nimmt diese und seine selbstständige Ausbildung, mit dem Muschelkalk und Keuper, westlich von Osnabrück ab.

§. 276.

Im ersten Abschnitte verfolgte ich die *Verbreitung* des bunten Sandsteins bis an die Ufer des Mains.

Von hier aus umgibt er östlich und südlich das Urgebirge des Spessarts, und füllt, mit Ausnahme einiger kleinen Ablagerungen von Zechstein und Muschelkalk, namentlich des schmalen Streifens des leztern, welcher sich von der Gegend von Hammelburg bis Kaltennordheim erstreckt, ferner mit Ausnahme der basaltischen hohen Rhön, des Kreuzberges und anderer Basaltpunkte — den Raum aus, dessen Südgrenzen der Main

von Aschaffenburg bis Homburg, dessen Ostgrenzen eben dieser Flufs bis Gmünden und Carlstadt, dann eine Linie über Hammelburg, Melrichsstadt bis an die Ufer der Werra bei Wasungen, dessen Westgrenzen das Urgebirge zwischen Aschaffenburg und Gelnhausen, das Diluvialland bei Hanau und die Basaltmassen des Vogelsberges von Büdingen bis gegen Schlüchtern beschreiben.

Von den Ufern der Werra, bei Wasungen, bildet er einen schmalen Strich über Suhl, Schleusingen, Sonnenberg, Steinach, Kronach bis Kemnath, längs des westlichen Thüringerwaldes, des Frankenwaldes und des Fichtelgebirges.

Gegen Norden verbindet sich mittelst der Werra, der Fulda, der Schwalm der bunte Sandsteins mit dem des *nordwestlichen Deutschlands*, welcher den grofsen Raum zwischen dem rheinischen Schiefergebirge, dem Thüringerwalde, dem Harze und dem voigtländischen Gebirge ausfüllt.

Er verbreitet sich herrschend zwischen dem rheinischen Schiefergebirge und den Muschelkalkbergen auf dem rechten Ufer der Werra, wenig unterbrochen durch Zechstein, Muschelkalk, Keuper und Basalt, über Hessen und Waldeck, von welchen beiden Ländern er wohl $^{9}/_{10}$ ihrer ganzen Oberfläche erfüllt. Er bildet das Thal der Schwalm bis zu ihrem Einflusse in die Eder, das Ederthal von der Gegend von Thalliter bis zum Einflusse in die Fulda, das Thal der Fulda und der Werra, fast ununterbrochen von ihrem Ursprunge bis dahin, wo sie die Benennung Weser erhalten. Von hier aus folgt er der leztbenannten nördlich bis in die Gegend von Bodenwerder, an ihren Ufern die Bergmassen des Rheinhardswaldes und des Sollings bildend.

Isolirt findet er sich in den Thälern von Driburg und Pyrmont, und zulezt nach Nordwesten von Osnabrück in der Fläche von Westercappeln, und in den

Einfassungen des Piesberges, des Hüggel und des Ibbenbührer Kohlengebirges.

Wenden wir uns wieder nach Osten, so sehen wir ihn in ausgezeichneter Verbreitung im Hildesheimer Walde, in den Höhen von Elze, und in zusammenhängendem Zuge von Alefeld über Gandersheim, Lamspringe bis Seesen.

Er umzieht den südlichen Harz mit einem breiten, ununterbrochenen Bande bis an die Ufer der Leine bei Heiligenstadt, die der Wipper von Bleicherode und Sondershausen, und bis über die Unstrut in der Gegend von Heldrungen und Nebra. Er erfüllt das Becken von Mansfeld, folgt von hier aus der Saale von Halle bis Naumburg, von Jena bis Saalfeld, und umgibt den Norden des voigtländischen Gebirges, des Frankenwalds und des Thüringerwalds von der Gegend von Gera bis Eisenach.

Längs dem nördlichen Harzrande zieht sich der bunte Sandstein von Ermsleben, Ballenstedt bis Thale als eine wenig vortretende Hügelreihe hin. Diese Massen zeigen hier meist ein südliches Einfallen gegen den Harz, daher man hier den Muschelkalk für älter als den bunten Sandstein halten könnte. Zwischen Strafsfurt, Aschersleben, Bernburg u. s. f. erscheint er ein grofses Plateau bildend; rother Schieferletten bedeckt meist den bunten Sandstein.

Weiter nördlich bildet er nur einzelne abgerissene Districte längs dem Alvensleben'schen Höhenzuge, am Huy (zwei Stunden nördlich von Halberstadt), an der Asse (östlich von Wolfenbüttel), am Elme (zwischen Königslutter und Schöppenstadt), am Dorn (nördlich von Suplingenberg) und südlich von Helmstädt.

Am Spessarte constituirt der rothe *Schieferletten* den gröfsten Theil des niedern flachhügeligen Landes nordwestlich von Büdingen, bei Ditelsheim, Glauberg, Selters, Bleichenbach, Aulendiebach und südwärts von

Büdingen bei Vonhausen, Diebach, Mittelgründau und Neuwiedermus.

Am Thüringerwalde findet sich das untere Schieferlettenlager nur da, wo der Zechstein zu Tage ausgeht; so bei Gumpelstadt, Schweina, Liebenstein, Bayrode, Schmalkalden, im Vefsnagrunde, bei Königssee u. a. O.; in der Gegend von Ummerstadt, bei Wasungen, Salzungen. Das obere Schieferlettenlager liegt auf der fränkischen Seite hoch mit dem Muschelkalke an den basaltischen Vorbergen der Rhön, bildet über Meinungen nach dem Thüringerwalde den Boden der Thäler der Herpf, der Werra, und steigt von Neuem über Breuberg und Metzels am basaltischen Dollmar zu einer Höhe hinauf, welche die der Berge des Werrathales weit übertrifft. Vom Dollmar abwärts, wo der Muschelkalkstein auf die linke Seite des Werrathals zurückkehrt, steht es an vielen Orten auf dem Kopfe, so dafs es bei geringer Mächtigkeit das Ansehen eines Ganges hat. Bei Themar kommt es wieder in die horizontale Lage und begleitet den Kalkstein über Hilburghausen nach Eisfeld, wo sich derselbe an das Thonschiefergebirge heraufzieht.

Am Rande des Solling's nimmt der Schieferletten einen ansehnlichen Raum ein, und noch am westlichen Ufer der Weser tritt er weit in die Schluchten der Muschelkalkberge.

In Thüringen erscheint er bei Obersdorf, Wettelroda, Sangershausen u. a. O., und im Mansfeld'schen vorwaltend in der Gegend von Eisleben, Helfte, Volksstedt, Burgörner u. s. f.

Auch in der Nähe von Ibbenbühren ist der Schieferletten sehr entwickelt.

Am ausgezeichnetsten findet sich der *Rogenstein* im Mansfeld'schen bei Eisleben, Unterriesdorf, Erdeborn, Seeburg u. a. O., ferner bei Belleben, Alsleben, Rothenburg, Aschersleben, Weferlingen, beim Bründel, beim Niemburg, Blankenburg und Kattenstädt, bei

Ilsenburg u. a. O. Seine gröſste Mächtigkeit erreicht er zwischen Bernburg und Cönnern, wo er ohne Unterbrechung ein Feld von wenigstens drei Stunden breit und sechs Stunden lang einnimmt.

Westwärts von Eisleben findet man ihn im Thüringischen, besonders bei Closterrode, Blankenheim, Emselohe, Sangershausen u. a. O., in der Grafschaft Stollberg bei Benningen und Wickerode, bei Nordhausen u. a. O., ferner im Weimar'schen bei Querfurt.

Der südlichste Punkt, wo sich Rogenstein findet, ist am Ostrande des rheinischen Schiefergebirges bei Leitmar, in der Nähe von Stadtbergen.

Gyps im untern Schieferletten ist auf der Nordseite des Thüringerwaldes bei Königssee, bei Eisenach, auf der Fränkischen bei Bayrode entwickelt. Er ruht bei Gethliz neben Granit, und bei Sonneberg an der Wehd neben Grauwacke und Thonschiefer.

Gyps im obern Schieferletten liegt bei Wiesenthal, an den Vorbergen der Rhön, bei Meiningen, an der Buchleite bei Seeba u. a. O.

Im Mansfeld'schen findet sich der Thongyps zwischen Wolferode und Cresfeld (bis zu 7 — 23 Lachter mächtig), zwischen Thondorf und Burgörner, bei Oberwiederstädt, bei Langenbogen, zwischen Schochwiz und Ellewiz; in der Gegend von Sangershausen, bei Emselohe, Obersdorf bis gegen Wettelrode; ferner bei Sandersleben, im Saalthale bei Burg- und Markwerben, zwischen Weiſsenfels und Naumburg, bei Jena u. a. O.; auch kommt er in der Gegend von Querfurt vor, und zieht sich über Kunzendorf quer durch das Thal der Unstrut über Nebra und Eckartsberge und von da bis Heldrungen; ferner erscheint er bei Göttingen, am Fuſse des Eichholz und der Quasthölle, bei Herbesen und Rohden im Waldeck'schen, am Teutoburgerwalde, ferner bei Blankenburg und Ilsenberg in der Grafschaft Wernigerode u. a. O.

§. 277.

Mit dem bunten Sandsteine im nordwestlichen Deutschland ist der Sandstein identisch, welcher in *Niederschlesien*, westlich und östlich von Bunzlau, bis Nischwitz, Wartha, Gr. Hartmansdorf und bei Wehrau vorkommt, und wohl auch der, welcher sich am Sandomirer Mittelgebirge in *Polen* findet, und zwar an dessen Nordseite zwischen Matagosiz und Radoszice bis Opatow, und an dessen Südseite in einzelnen abgerissenen Partien, z. B. bei Cheçin, zwischen Biliza und Morawice u. a. O.

§. 278.

An den *Vogesen* ist der bunte Sandstein mächtig entwickelt, und scheidet sich wie am Schwarzwalde in *Vogesen-Sandstein* und bunten Sandstein *E. de Beaumont's.* Ersterer nimmt hauptsächlich den westlichen Abhang der Vogesen ein, und bildet hier mehrere Gebirgsketten, welche sich bis Epinal ziehen, sich zwischen der Meurthe und Mortagne, und von da bis St. Loup und Saulnot, und endlich in die Gegend von Ronchamp und Belfort verbreiten.

Im Süden der Vogesen ist er nicht zusammenhängend, er wird es erst nördlich des Breuschthals, und dann herrschend. Von hier zieht er sich in die Hardt, welche ausschliesslich aus ihm besteht. Er füllt das grosse Bassin zwischen den Vogesen und dem rheinischen Schiefergebirge fast ganz aus, und legt sich gegen Norden an das Pfalzzweibrücken'sche Steinkohlengebirge, umgeht dieses gegen Osten, und erscheint bei Kreuznach und zwischen Mainz und Oppenheim. Von der Gegend von Saarbrücken an begrenzt er westlich das Steinkohlengebirge; er folgt meist dem Thale der Saar bis gegen Trier, tritt darauf in das Mosel- und Kyllthal, und von da auf die Höhen der Eifel gegen Commern.

Diese Gesteinsmasse wird in der Nähe des Muschelkalks wie von einem Saume *vom bunten Sandsteine E. de Beaumont's* eingefaſst. Fast ununterbrochen läſst sich dieser Saum im Westen der Vogesen vom Plombières, Fontenoi, Châtillon sur Saône, Bourbonne les bains nach Bruyères, Remberviller, Raon l'étape, Domptail, Mervillers, St. Quirin, Elbersweiler, Ottweiler, Berg, Mackweiler, Timmeringen u. s. f. verfolgen. Im Osten der Vogesen und der Hardt findet er sich zu Niederbrunn, Waſslenheim, Sulzbad, Heiligenberg, Urmatt, Greſsweiler, Börsch, Oberottrot, Niederottrot u. a. O., dann verschwindet er eine lange Strecke und erscheint erst wieder bei Osenbach, Winzfelden und Sulzmatt.

Er verbreitet sich ferner zwischen Sierk und Bouzonville, im Thale der Nied und Mosel, bei Bischmischheim, in der Gegend von Saarbrücken, bei Babenhausen, unweit Zweibrücken, und wahrscheinlich überall, wo sich der Sandstein dem Muschelkalke anschlieſst.

Die obern Lagen des bunten Sandsteins wechseln überall mit *Schieferletten*, und zwar in dem Maſse, daſs er endlich vorherrschend wird. Fast überall enthält er auch theils weiſsen, theils rothen, dichten oder faserigen Gyps. Besonders verbreitet ist der Schieferletten an den Ufern der Mosel von Grevenmachern bis zum Einflusse in die Saar und im Thale der Sauer von Echternach abwärts, ebenso in der Gegend von St. Avold, bei Longville, Saarbrücken, Techingen, Bischmischheim, in dem untern Theile des Bliesthales, in der Gegend von Tromborn, Sierk u. a. O.

§. 279.

Am *Central-Urgebirgsplateau in Frankreich* kommt der bunte Sandstein in der Gegend von Rodez (Aveyron-Dep.), in dem Bezirke von Milhau (Lozère-Dep.) und an der Scheide der Dep. Corrèze und Dordogne vor.

Im Innern vom Dep. Aveyron, an den Hügeln zwischen Rodez, Marcillac und St. Cyprien liegen über den dem Rothliegenden entsprechenden Gesteinen Quarzconglomorate, deren Bindemittel so rotheisensteinhaltig ist, daſs dasselbe sich in ein bis zu mehreren Fuſs mächtiges Lager ausscheidet, welches bei Lünel den Grund der Ebene auf eine halbe Stunde in der Länge bildet. Dieser Eisensteinlage scheint eine Reihe von Sandstein von mehr oder minder grobem Korne, niemals sehr fein, und von bedeutender Mächtigkeit zu folgen. Die untersten Schichten sind noch sehr eisenschüssig, die folgenden sind blässer, röthlichgelb, mit röthlichen Partien. Das Korn ist wenig gleichförmig, selten findet sich Glimmer, und mit diesem brechen Lagen von feinerem Korne. Diese Gesteine zeigen sich vorzüglich am Ausgehenden; das Innere der muldenförmigen Ablagerung enthält Mergel und Sandstein, welche dem Keuper entsprechen werden.

Die Ablagerung im Lozère-Dep. ist ausgedehnter als die vorige. Bei Belmont folgen auf Uebergangsgebirge und Conglomerate Sandsteine, welche aus weniger groſsen und unregelmäſsigen Geröllen als der von St. Cyprien zusammengesezt sind; auf diese andere feinkörnige und schiefrige Sandsteine, welche mit zahlreichen Mergelschichten wechseln. Das Bindemittel, meist sehr eisenschüssig, ist theilweise auch kieslig, und der Sandstein wird dann von Quarzschnüren durchzogen; darüber liegen bei der Brücke von Camarez mergelige Sandsteine und Mergel, wahrscheinlich dem Keuper angehörig.

Auf der Scheide der Departements Corrèze und Dordogne liegt der bunte Sandstein in gleichförmiger Lagerung auf Kohlensandstein. Er ist entweder feinkörnig oder besteht er ausschlieſslich aus Quarzgeröllen von verschiedener Gröſse, welche durch Mergelbindemittel verbunden sind; diese Schichten wechseln mit einander.

Die groben Conglomerate herrschen vorzüglich im untern Theile. Der Sandstein enthält viele Glimmerblättchen, welche ihm theilweise schiefrige Textur geben. Weiter nach oben wird die Farbe lichter, und der Sandstein ähnelt mehr dem des Keupers.

Am *Tholonet bei Aix* liegt der bunte Sandstein auf Zechstein und ist bedeckt von Muschelkalk.

Im *Norden von Frankreich*, südlich der Linie von la Caine bis Isigny, ist das Dep. Calvados von Gesteinen bedeckt, welche wenigstens theilweise dem bunten Sandsteine angehören werden. So in den Waldhöhen in der Nachbarschaft von Lison und von Isigny. Quarzconglomerate mit wenig Bindemittel bilden das Hauptglied dieser Formation, welches von weifslichem, seltener röthlichem Sandsteine, und mehr zufällig von rothem Schieferletten begleitet ist.

Im Dep. Manche erscheint der bunte Sandstein häufig östlich und südlich von Carentau, wahrscheinlich mit Keuper vergesellschaftet. Kieselconglomerate sind hier selten.

Diese Gesteine finden sich auch zwischen Lestre und Montebourg, bei Valognes, an der Rhede von St. Vaast u. a. O.

§. 280.

Der bunte Sandstein zeigt wahrscheinlich an den *Pyrenäen* ähnliche Verhältnisse wie in den Vogesen. Er verbreitet sich theilweise über die Departements Basses Pyrenées, Hautes Pyrenées, Arriège, Haute Garonne, und findet sich auf der Nordseite der Pyrenäen zwischen Castelnau de Durban und St. Girons, im Thale von Castillon, in dem der Barrousse, zwischen Cierp und Sort, im Bareillesthale bei Gedre, und auf der Bergkette zwischen dem Aure- und Campanthale. Westlich von lezterem zeigt er sich erst wieder in dem obern Ossauthale, zieht sich von da ohne merkliche Unterbrechung bis

zum Baigorrythale, dem Hauptpunkte seiner Verbreitung, und endlich in das des Bartau. Er bildet die Gipfel der meisten Höhen, in welchen die Thäler der Aspe, der Soule, der Laurhibare und der Cize ihren Anfang nehmen, und ist sehr verbreitet in den Umgebungen von St. Jean-Pied de Port.

Auf dem mittäglichen Abhange der Pyrenäen findet er sich zwischen dem Essera und Gistainthale, von hier aus verbreitet er sich in das der Cinca, erscheint am Fuſse des Mont-Perdu, und am Ursprunge des Confrancthales in Arragonien.

Diese Formation soll sich in gröſster Ausbreitung in den Hochebenen von Alt- und Neu-Castilien finden, und die ermüdende Einförmigkeit dieser Provinzen, so wie die rothbraune Färbung des Bodens derselben bewirken. Ob es der Keuper, ob es der bunte Sandstein, welcher die reichen Gyps- und Steinsalzstöcke Spaniens einschlieſst, oder ob es eine neuere Formation sey, ist noch nicht erschöpfend nachgewiesen. Dufrenoy hat dargethan, daſs die reichen Salzquellen bei Orthez, zwischen Jaca und Pamplona, die Steinsalzmassen von Cordona und Montreal von Kreide umschlossen seyen.

In Portugal scheint der bunte Sandstein zu fehlen, denn der Sandstein, welchen v. Eschwege *) aus der Gegend von Lissabon als bunten anführt, entspricht wohl wegen des Vorkommens von vielen Nestern bituminöser Holzkohlen, von Schwefelkiesen, seines feinen Kornes, bald gelblicher, bald röthlicher, bald blauer Farbe, eher dem Liassandsteine.

§. 281.

Sehr verbreitet ist diese Formation in *England*, wo sie mit dem Keuper, und theilweise mit dem Rothliegenden

*) Geognostische Uebersicht der Umgegend von Lissabon in Karsten's Archiv für Min., Geogn. und Hüttenk. V. Bd., 2. Hft. 1832, S. 365 – 393.

innig zusammenhängt, und eine Trennung dieser Gesteine kaum versucht ist.

Dem bunten Sandsteine möchten hier angehören die Massen nördlich der Mündung des Tees in Durham, die, welche sich längs der Zechsteinformation durch die Grafschaften York und Nottingham ziehen, und eine Linie von Dalton am Tees bis zur Stadt Nottingham bilden.

Hierher und vorzugsweise dem Vogesensandsteine wird der District zwischen dem Trent und den Gebirgen nördlich von Ashborne in Derbyshire, und der Landstrich zwischen der Dove und dem Trent in Lancashire; der Westen von Leicestersh. und Warwicksh., der Osten von Staffordsh., der Westen von Worcestersh., Shropsh., Chessh. und Lancash. gehören. Ebenso wird sich der bunte Sandstein in Westmoreland und Cumberlandsh., bis in den Süden von Schottland, in der Gegend von Dumfries, finden.

Noch schwieriger wird es, aus Beschreibungen das Daseyn des bunten Sandsteins in Sommersetsh., in Devon und Glamorgansh. nachzuweisen. Der Conglomerate, welche sich daselbst finden, wurde beim Rothliegenden erwähnt; vielleicht gelingt es noch, einen Theil der dortigen Gesteine für den Keuper auszusondern, und dann läfst sich wohl erst einiges Licht auf den ganzen Complex und namentlich auch auf das Daseyn des bunten Sandsteins werfen.

Noch weniger zu ermitteln ist, ob und welche von den über 3000 Schuh mächtigen Conglomeraten und Sandsteinen der nordwestlichen Küste von Sutherland und Rofsshire in *Nordschottland*, welche von den Sandsteinen der *Orkney-Inseln*, der *Hebriden*, von den Conglomeraten und Sandsteinen des Ulsterdistricts in *Irland*, und von der Insel *Arran* hieher gehören.

§. 282.

Auch in den *Alpen* scheint sich der bunte Sandstein in Verbindung mit Rothliegendem, mit Zechstein und Keuper zu finden. Profile seiner Verbindung mit Dolomit des Zechsteins sollen sich bei Bleiberg in Kärnthen, bei Werfen an der Salza, zwischen Häring und Schwaz u. a. O. finden. An der Südseite der Ostalpenkette scheint er in Verbindung mit Trapp und Porphyr vorzukommen.

Im Lammerthale zwischen Golling und Abtenau dürfte der Sandstein sehr entwickelt seyn. Bei Schäffau enthalten die schiefrigen Schichten undeutliche Bivalven, Gypsknollen und viele Eisenglanzschüppchen. An dieser Stelle ist ein Durchbruch basaltischen Grünsteins. Es findet sich hier sehr viel Gyps und mehrere Salzquellen.

Am nördlichen Abhange des Schiefergebirgs der Alpen erscheint der rothe Sandstein auf der Linie zwischen Schwaz, Rathenberg, Soell, Werfen, Radstadt, von da längs dem linken Ufer der Ens bis Hieflau, ferner bei Schottwien und Sebenstein; am südlichen Abhange desselben Gebirges: im Fassathale, im Dravethale, östlich und westlich von Villach, im obern Piavethale, bei Laibach, in der Gegend von Predazzo, Kastelruth u. a. O.

Im Pachelethale im Vicentinischen, ferner in der Gegend von Recoaro, zwischen St. Lugan und Montugna, unfern Neumarkt, liegt über dem Zechsteine bunter Sandstein mit untergeordneten Straten von oolitischem Kalke, nach oben auch von Gyps und zuweilen von Augitgängen durchsezt. Ueber ihm liegt Muschelkalk.

§. 283.

Noch sehr zweifelhaft ist es, ob der rothe Sandstein, welcher sich von *New-York* nach *Virginien* verbreitet, dem bunten Sandsteine, dem Keuper oder noch neuern

Gebilden angehöre. Der Bestätigung bedarf wohl auch noch, ob die rothe Sandsteinformation *Mittelindiens* vom Tarapass gegen das Innere des ersten Gebirgszuges, und am Kattrapasse, in der Nähe des Gipfels des zweiten Gebirgszuges, ob der in den Umgebungen von Bundlecund u. a. O. dem bunten Sandsteine angehöre. Dieser Sandstein wird bei Hathee, zu Sohawel, zwischen Tendukaira und Garha-Kota von Lias bedeckt.

Der Muschelkalk Werner's.

(Rauchgrauer Kalkstein Merian's, Kalkstein von Göttingen Humboldt's, Abyssische Muschelformation, und Calcaire Conchylien Alex. Brongniart's, Calcaire horizontal von Omalins d'Halloy.)

§. 284.

Der Muschelkalk ruht am Pleſs bei Schalkau, am *Thüringerwalde*, unmittelbar auf Thonschiefer, bei Halle an der Saale auf Eurit-Porphyr, zwischen Bollenstedt und Gernrode auf Grauwacke, in *Polen* z. Th. auf Uebergangskalk (Morawice) oder Quarzfels (Szczeczno).

Am gewöhnlichsten folgt der Muschelkalk dem bunten Sandsteine.

Bei Hedersleben, Zappendorf u. a. O. *am Harze* geht er augenscheinlich in bunten Sandstein über. Zwischen Bennstedt und Kelme z. B. wechseln Lagen 2, 4 bis 10 Zoll mächtigen grauen Muschelkalks mit eben so starken grauen Sandsteinflözen ab, welche oft nur durch die eingeschlossenen Lagen von Versteinerungen zeigen, daſs sie zu dieser Formation gehören; bei Hedersleben hingegen wird der kurz vorher noch ganz ausgezeichnete Muschelkalk versteinerungsleer, thoniger, nimmt nach und nach Glimmer in die Mischung auf, wird roth und grau von Farbe, und geht vollkommen in die obern Schichten des bunten Sandsteins über.

In den Umgebungen von *Ibbenbühren* ruht der Muschelkalk auf dem rothen Schieferletten des bunten Sandsteins, wechselt mit einem ganz gleichartigen rothen Schieferletten wohl zwei- bis dreimal, und ist endlich von Keupermergeln bedeckt, welche von dem Schieferletten des bunten Sandsteins nicht zu unterscheiden sind; hier erscheint also der Muschelkalk mehr als Zwischenlager, denn als selbstständige Formation, um so mehr, da er allmählig seinen Charakter verändert, sich in eine dem Keupermergel ähnliche Masse umwandelt und sich so allmählig gänzlich verliert.

Die Auflagerungsverhältnisse des Muschelkalks auf bunten Sandstein bei *Sulzbad* sind S. 181 entwickelt worden. Auf der Strafse von *Faulquemont* nach *St. Avold* tritt auf der Scheide der Muschelkalk röthlich und sandig mit schwarzen Punkten auf, und der Sandstein befindet sich anfänglich in einer Art von Auflösung, dagegen fehlt hier der Schieferletten.

Der Muschelkalk *südwestlich der Vogesen* ist gleichförmig auf den bunten Sandstein gelagert; die obersten Schichten des leztern werden mergelig, die des erstern etwas sandig und schiefrig, und bilden einen völligen Uebergang in einander.

Zwischen *Niederbrunn* und *Jägerthal* finden sich über der Thalfläche rothe Sandsteinschiefer, glimmerreich und wenig zusammenhaltend. Ein wenig höher liegt über dem Sandsteine geschichteter und selbst wellenförmig schiefriger Dolomit; dieser ist bläulich oder gelblichgrau und besteht aus kleinen, lebhaft und perlmutterartig glänzenden Rhomben. An der Scheide des bunten Sandsteins und Muschelkalks wechseln Sandsteine und Dolomit mehrmals in fast horizontalen dünnen Schichten. Zwischen *Niederbronn* und *Reichshofen* schliefsen sich über die erwähnten Dolomitschichten die mittlern Schichten des Muschelkalks an.

§. 285.

Gewöhnlich ist der leztere von Keuper bedeckt; häufig in Franken, in den Wesergegenden pflegt an der Scheide ein löcheriger, zelliger, dolomitischer Kalk vorzukommen, oder die obersten Schichten werden, wie in vielen Gegenden Thüringens, mehr kalkmergelartig, immer ärmer an Versteinerungen, und gehen mit Zunahme der Thon- und Kieselerde nach und nach in den Keuper über.

Selten wird der Muschelkalk von jüngern Bildungen bedeckt; in der Gegend von Helmstädt, von Walbeck bis Megenkoth, an der Innerste u. a. O. von Liassandstein; zwischen Benzingerode und Sillstedt unweit Wernigerode, oder zwischen dem Hackel und Siebeckenberge, unweit Quedlinburg, ebenso in Polen, von dichtem und dolomitischem Jurakalke.

§. 286.

Der Muschelkalk im Nordwesten hat die gröfste Aehnlichkeit mit dem im südwestlichen Deutschland; er besteht, wie er, aus abgesonderten Schichten von verschiedener Beschaffenheit, welche meist durch dünne Thon- und Mergellagen getrennt sind. Hier, wie dort, wird er von einem Gypslager durchzogen, und dadurch in zwei Abtheilungen getrennt.

Ohne lästige Wiederholungen werde ich versuchen, das Interessantere seines Vorkommens auszuheben.

§. 287.

Bei *Pyrmont* bilden die untersten Schichten ein dem Wellenmergel am Schwarzwalde sehr ähnliches Gestein, die obern Schichten dagegen der Encrinitenkalk. Entweder fehlt hier der Gyps (Anhydrit) mit dem Steinsalze, welcher sich zwischen dem Wellen- und Encrinitenkalke findet, oder ist er nur verdeckt.

§. 288.

Diese Gruppe ist bei Buffleben, Stotternheim und Gotha im Weimar'schen theils am Tage, theils durch die Glenk'schen Bohrversuche aufgeschlossen.

Das Bohrloch bei *Buffleben* steht im

Steinsalze . . . , ...	22	Schuh
Darüber Gyps mit Steinsalz innig gemengt	23	„
Gyps (Anhydrit)	152½	„
Gräuliche und weisliche Kalkmergel mit Stinkstein und Feuerstein	48	„
Darüber Kalkstein von Friedrichshall	319½	„
Lettenkohlengruppe	21½	„
Keupermergel	113½	„
	700	Schuh.

Bei *Stotternheim*

im Steinsalze	17	Schuh
Gyps, Salzthon, Mergel	173	„
Helle Kalkmergel mit Quarz und Hornsteinnestern	55	„
Darüber Entrochitenkalk und die obern Lagen des Muschelkalks	326	„
Keuper	619	„
	1190	Schuh.

Am *Seeberge bei Gotha*, in den daselbst befindlichen Steinbrüchen, zuunterst, ohne ihn zu durchsinken, bis 40 Schuh tief:

1) Gyps, stockförmig gelagert; derselbe dicht, körnig blättrig, wahrscheinlich wasserfrei, von grauen und weifsen, bis in's Nelkenbraune und Fleischrothe übergehenden Farben, ist bedeckt durch grünlichgrauen, von Fasergyps nach allen Richtungen durchzogenen Thon;

2) mürber unreiner Thonmergel, in welchem eine Menge Kalksteinstücke inneliegen. Seine untere Fläche richtet sich nach den wellenförmigen Krümmungen des

Gypses, seine obere nach dem Fallen des ihn bedeckenden Kalksteins; 1 — 7 Schuh mächtig;

3) gelblichweifser, gelblichgrauer und weifslicher, wahrscheinlich dolomitischer Kalk und Mergel, deutlich geschichtet, von 1 Zoll bis 1 Fufs; von verschiedener Consistenz, sehr porös, in würfelförmige und trapezoidische Stücke sich absondernd, ganz leer von Versteinerungen. Von sehr verschiedener Mächtigkeit, bis 25 und mehr Schuh;

4) gelblichgrauer Kalkstein von einem rogensteinartigen Gefüge, voll Entrochiten, welche auf der entblöfsten Steinschichte auswittern;

5) sehr fester rauchgrauer oder röthlichgrauer dichter Kalkstein, welcher ganz aus Schalthieren besteht.

Häufig wechseln die obern Schichten des Muschelkalks auch wieder mit solchen, welche zum untergeordneten dickschiefrigen Mergelkalksteine gehören, und fast ganz frei von Versteinerungen sind, dagegen andere wieder unerwartet einen ungewöhnlichen Reichthum verschiedener Arten sehen lassen.

§. 289.

Auf der Strafse von *Longeville* nach *Metz*, in der Gegend von St. Avold, ist die Auflagerungsfläche auf bunten Sandstein verdeckt. Das erste anstehende Gestein ist ein weicher, hellgrauer, thoniger Mergel; hierauf kommt ein etwas festerer weifser Mergel, Gesteine, welche zur Anhydritgruppe gehören werden, dann ein dichter grauer Kalkstein mit Encriniten und andern Versteinerungen. Nach einer Menge ähnlicher Schichten, welche zum Theil etwas dünnschiefriger sind, gelangt man auf die Höhe des Berges, wo sich Rogenstein von beträchtlicher Mächtigkeit mit Encriniten und Muschel-Fragmenten findet.

§. 290.

Bei *Saulnot* (Dep. Haute Saône) bildet die untersten Lagen des Muschelkalks ein gelblicher, thoniger Kalkstein, welcher fast immer mit Sand gemischt ist, und den Uebergang in bunten Sandstein bildet. Ueber diesem findet sich ein grauer oder gelblicher fester Kalkstein, mit muschligem Bruche, voll Entrochiten und Terebrateln. Ueber dem Entrochitenkalk liegt der Keuper.

§. 291.

Nur sehr unvollkommen wird es gelingen, die Gruppen des Wellenkalks, des Anhydrits, des Kalksteins von Friedrichshall und ihre Beziehungen zu einander aufser dem südwestlichen Deutschland aufzufinden.

Der *Wellenkalk* läſst sich bis an den Thüringer-Wald verfolgen; er findet sich überall unter der Anhydritgruppe.

Hieher gehört wohl unbezweifelt der Kalkstein, welcher den untern Theil des *Pyrmonter* Thales bildet, und von Menke mit treffenden Zügen geschildert ist. Er besteht theils aus Mergelkalkstein, theils aus festerem Kalksteine. Der mergelige nimmt die untersten Lagen ein, und hat mehrentheils schiefrige Schichtung. Er kommt in Lagern von 5 — 25 und mehr Schuh Mächtigkeit, gewöhnlich in ½ — 6 Zoll dicken Schichten vor, und ist von hellen grauen oder gelben Farben.

Der gelbe nähert sich wie in Schwaben dem Dolomite, indem er porös und cavernos wird; er enthält viele Dendriten. Der graue erscheint fast immer schiefrig, bald in festen Platten, bald in Prismen zerfallend, bald in schiefrigen Letten übergehend. Zuweilen ist er auf seinen Ablösungsflächen wellenförmig, furchig gestreift oder rippig. Er ist arm an Versteinerungen. Hie und da finden sich in ihm undeutliche Bivalven, weit häufiger zufällige Absonderungen, bald Ammoniten, bald Schlangen ähnlich.

Hieher gehört wohl auch der gröſsere Theil des Kalksteins von *Ibbenbühren*, welcher von herrschend lichtgrauer Färbung, im höchsten Grade dünnschiefrig oder bröckelig ist, an der Luft zerfällt, häufig als Mergel verwendet wird, und zwischen seinen blättrigen Schichten stärkere Lagen eines dunkelgrauen oder gelblichbraunen festern Kalksteins hat.

Hieher gehört vielleicht auch die feinerdige Abänderung bei Borne, nordwestlich von *Straſsfurth*, bei Donnersleben, Schadeleben u. a. O., welche in dünnen Platten dem Pappenheimer Schiefer gleicht, und wie dieser zum Steindrucke anwendbar ist.

Dem Wellenkalke gehören wohl auch noch die dünnschiefrigen Kalksteine vom *Nordrande des Harzes*, von Wernigerode bis Sandersleben, einzelne Partien am Elm, Hug u. a. O. Ebendemselben mag wohl auch der gröſsere Theil des sogenannten Sohlengesteins im südlichen und nördlichen *Polen* zuzurechnen seyn, namentlich Pusch's gemeines und schiefriges Sohlengestein. Dieses ist rauchgrau, gelblichgrau und ockergelb, im Bruche sehr flachmuschlig und eben, im Kleinen grobsplittrig. Die Ablösungen sind rauh, und erhalten durch die Verwitterung eine kreidenartige Kruste; es enthält gewöhnlich keine Versteinerungen. In der Nähe der Auflagerung auf Kohlensandstein wird es oft kieslig, hornsteinartig, oder geht in's Körnige über. Es ist immer licht und gelblichgrau, auf den Schichtenablösungen mit vielen wulstförmigen schlangenartig gewundenen Erhabenheiten. Zuweilen sondern sich aus der gelben thonreichern Kalkmasse unbestimmt eckige Partien von reinerem grauem Kalke aus, und dann hat das Gestein ein breccienartiges Ansehen, oder es ist sehr lichte gelblich, in's Weiſse verlaufend, bricht dünn plattenförmig, und ist dann fast erdig (Zichcice). Die Ablösungsflächen dieses schiefrigen Kalksteins sind wellenförmig gebogen.

Zwischen diesem Sohlengestein und dem Steinkohlen-Gebirge kommt in der Gegend von Krzeszowice, auf beschränktem Raume, ein blendend weiſser Dolomit zum Vorschein; in diesem soll sich ein groſser Ammonit gefunden haben.

An den *Vogesen* ist der Wellenkalk nirgends entwickelt, er findet sich in geringer Mächtigkeit, in gelben oder braunen dolomitischen Lagen, den Uebergang in den bunten Sandstein bildend.

§. 292.

Die *Gruppe des Anhydrits* ist im nordwestlichen Deutschland ziemlich verbreitet. Ihres, mit dem im südwestlichen Deutschland ganz identischen Vorkommens bei Buffleben, Gotha, Stotternheim wurde schon §. 288. gedacht.

Die dolomitischen, zelligen, blasenreichen Kalksteine sind in den Wesergegenden, im Paderborn'schen, im Fürstenthum Lippe, an der Saale bei Sulze überall in Begleitung des Gypses, und finden sich auch auf der linken Rheinseite bei Schweigen an der Blies, an dem Einflusse der Blies in die Sauer, bei Wallendorf an der Sauer und bei Entzen. Sie gleichen ganz der Rauchwacke des Zechsteins, und ihre Löcher sind nicht selten mit staubartigen Mergeln erfüllt, welche der Asche des Mansfeld'schen gleichen.

§. 293.

Aus dem Muschelkalke, ob aber aus Steinsalz, ist zweifelhaft, entspringen die Salzquellen von Halle, Schönebeck, Sulze, welche 880,000 Centner Salz liefern; aus der Gruppe des Anhydrits werden auf den Salinen Buffleben und Stotternheim, und auf den Neckarsalinen wenigstens 900,000 Centner, aus dem Muschelkalke also im Ganzen etwa 1,800,000 Centner Salz gewonnen.

§. 294.

Der *Kalkstein von Friedrichshall* ist das am meisten untersuchte Glied des Muschelkalks: in Thüringen, am Harze, an den Vogesen u. a. O. Bei der gröfstentheils horizontalen Lagerung desselben sind die Gruppen des Anhydrits und des Wellenkalks nur selten entblöfst, und noch seltener beschrieben, oder als Zwischenschichten zum bunten Sandsteine angesehen und um so weniger beachtet worden, da sie selten Versteinerungen führen; daher kommt es, dafs Schlotheim, welchem wir so schätzenswerthe Nachrichten über den Muschelkalk verdanken, dafs Werner u. a. die encrinitenreichen Schichten als zu den untersten des Muschelkalks gehörig ansahen, und nur sie und die darüber liegenden Schichten, also ausschliefslich den Kalkstein von Friedrichshall, ihren Forschungen unterwarfen.

Die Hauptfarbe des Kalksteins von Friedrichshall ist im nordwestlichen Deutschland, in Franken, an den Vogesen, wie in Schwaben, die rauchgraue, welche sich in's Röthlichgraue, Gelblichgraue und Aschgraue verläuft; selten bilden mehrere dieser Farben ein fleckiges Gestein.

Am Teutoburgerwalde herrschen dunkel blaulichgraue, in's Schwarzblaue übergehende Farben, während am Thüringerwalde, im Mansfeld'schen, in dem zunächst angrenzenden Thüringen'schen und Anhalt'schen, im westlichen Theile des Huy, am Elm bei Königslutter und am südlichen Theile des Dornwaldes, bei Ibbenbühren u. a. O. licht blaulichgraue, gelblichweifse, gelblichbraune, isabell- und ockergelbe Farben vorherrschen.

Im Bruche gleichen seine Abänderungen völlig denen in Schwaben, ebenso in ihren Schichtenverhältnissen; seine einzelnen Schichten steigen dagegen am Harze bis zu der ungewöhnlichen Mächtigkeit von 6 — 8 Schuh (Esperstedter Marmorbrüche).

§. 295.

Rogensteine im Kalksteine von Friedrichshall sind ziemlich selten.

Am Seeberge bei *Gotha* findet sich gelblichgrauer, dem Rogensteine sehr ähnlicher Kalkstein. Die Masse besteht aus kleinen rundlichen und ovalen Körnern, von der Gröſse des Rübsamens und Mohns zusammengesezt, welche aus dichtem Kalksteine bestehen, und auch durch dichten Kalkstein verbunden zu seyn scheinen. Die Körner selbst sind von rauchgrauer, der sie verbindende Kalkstein aber ist von gelblichgrauer Farbe. Diese ganze, höchstens 2 Schuh mächtige Lage ist voll Entrochiten, wie die bei Marbach am Schwarzwalde.

In den *Wesergegenden* zeigt der Kalkstein oft nur eine Anlage zur Rogensteinbildung, oft aber wird er zu wirklichem Rogensteine, welcher jedoch nie so ausgezeichnet, als der im bunten Sandsteine ist. Die Körner sind oft unregelmäſsig, nicht selten ellipsoidisch, zuweilen von anderer Farbe, als die umgebende Kalkmasse, hie und da in der Mitte hohl. Sie erscheinen von graulich-, gelblichweiſser, aschgrauer, blaulichgrauer Farbe, und dann zuweilen die Verwitterungsrinde gelblichgrau, manchmal mit Stielstücken von Encriniten (Gegend von Harte, oberhalb Duderode am Harzhorn, unweit der Straſse von Nordheim nach Seesen). Diese Oolite scheinen bald oben, bald unten im Kalksteine von Friedrichshall zu seyn.

Der Oolit von *Longeville* besteht aus weiſsen, kleinen, ganz runden Körnern, von denen mehrere hohl zu seyn scheinen. Diese liegen in einer dichten, etwas gelblichweiſsen Kalksteinmasse, jedoch so, daſs sie sich wechselsweise berühren.

Im Jägerthale und zu Lembach an den *Vogesen* enthält der Kalkstein von Friedrichshall Schichten eines rauchgrauen Oolits.

Auch im *Sauer-Thale* bei Bollendorf kommt ein oolitisches Gestein vor.

§. 296.

Am bezeichnendsten für den Kalkstein von Friedrichshall sind seine *Versteinerungen.*

Der *Encrinitenkalk* bildet in Franken, in Thüringen, an den Vogesen, ja wohl überall eine der *untersten Schichten* dieses Kalksteins. Wie in Schwaben begleiten ihn, doch weit einzelner, andere Schalthiertrümmer.

Auf den Encrinitenkalk folgen fast überall die *versteinerungsreichen Schichten*, worin sich besonders häufig Avicula socialis, Pecten laevigatus, Plagiostoma striatum u. a. finden. Hierüber folgt in den meisten Gegenden die Schichte, welche hauptsächlich Terebratula vulgaris, Ammonites undatus und Nautilus bidorsatus enthalten. Häufig wechseln seine obern Schichten wieder mit solchen, welche fast ganz frei von Versteinerungen sind, dagegen andere wieder unerwartet einen ungewöhnlichen Reichthum verschiedener Arten und ganze Muschelbänke von Pecten discites, Pecten laevigatus, Avicula socialis oder Delthyris fragilis (Herda und Wölfis am Thüringerwalde) oder des Buccinum gregarium (Westerberg unweit Göttingen, Gegend von Cassel, Hedemünden) enthalten; hauptsächlich nehmen die ehemaligen Muschelbänke der Avicula socialis und der Terebratula vulgaris bedeutende Strecken ein.

Reste von Reptilien und Fischen finden sich zwar einzeln in allen Schichten dieses Kalksteins in Thüringen vertheilt, aber sie häufen sich in einzelnen Lagen, namentlich in den untern des Kalksteins von Friedrichshall.

Um eine Uebersicht der Verbreitung der Versteinerungen des Muschelkalks zu erhalten, mag nachstehende Tabelle dienen:

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Das *Lüneviller Reptil* (p. 51)...	Bayreuth.	Querfurt.	Rüdersdorf bei Berlin.	Knochen, in Halbopal verwandelt, zwischen Bendzin und Wadzicow.	Lüneville, Rehainvillers	—
Conchiosaurus clavatus Meyer's (Beitrag zur Petrefactenkunde, T. 1. F. 3—4)................	Leineck.	—	—		—	—
Placodus Gigas Agass. (p. 89)	Bayreuth.	—	Rüdersdorf.	—	Lüneville.	—
Gyrolepis maximus Agass. (p. 89)	—	—	—	—	Lüneville.	—
Gyrolepis tenuistriatus Agass. (p. 120)..........................	—	—	—	—	Lüneville.	—
Gyrolepis Albertii Agass. (p. 89)	—	—	—	—	Lüneville.	—
Acrodus Gaillardoti Agass. (p. 90)	—	—	—	—	Lüneville.	—
Hybodus plicatilis Agass. (p. 90)	—	—	Rüdersdorf.	—	Lüneville.	—
Hybodus obliquus Agass. (p. 90)	—	—	Rüdersdorf.	—	—	—
Palinurus Suerii Desm. (p. 84)	Franken.*)	—	—	Polen? Desmarest erhielt das 1. Exemplar durch einen polnisch. General.	Blittersdorf bei Saarbrücken, Weißenburg.	Aargau.**)

*) Ohne spec. Angabe des Fundorts — v. Meyer, Jahrb. für wissenschaftliche Critik, Januar 1833, Seite 59.
**) Nach Wanger.

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Conchorhynchus ornatus Blainv. (p. 91)	—	Jena.	—	—	Lüneville, Domptail.	—
Rhyncholites hirundo Blnv. (p.91)	—	—	—	—	Lüneville.	—
Ammonites undatus Rein. (p. 52)	—	Weimar, Göttingen, Pyrmont.	Rüdersdorf.	Tarnowitz.	Weiſsenburg, St. Avold, Fechingen, Lüneville, Domptail, Toulon u. a. O.	—
Ammonites bipartitus Gaill. (p.91)	—	—	—	—	Lüneville, Gerbweiler, Mogen.	—
Nautilus bidorsatus Schl. (p. 52)	—	Weimar, Göttingen.	Rüdersdorf.	—	Lüneville, Niederbronn.	—
Buccinum gregarium Schl. (p. 53)	—	Göttingen, Schnepfenth., Cassel, Hedemünden.	Rüdersdorf.	Novagóra, Bobrownik, Simonia, Boguchwatowice, Woikowice-Koscielne.	—	—

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Buccinum obsoletum Schl. (p. 92)	—	Weimar, Göttingen, Arnstadt.	—	—	—	—
Buccinum turbilinum Gldf. (p. 92)	—	Göttingen, Pyrmont.	—	Novagóra, Bobrownik, Simonia und a. O.	—	St. Cassian.
Buccinum rade Goldfuſs; Windungen in der Mitte etwas gedrückt, an den Kanten gerundet, dick, groſs, vielleicht Rostellaria	—	Göttingen, Weimar.	—	—	—	—
Rostellaria scalata Goldf. (p. 53)	—	Querfurt.	Rüdersdorf.	—	—	—
Rostellaria? obsoleta Gldf. (p. 53) [Buccinites communis Pusch's]	Bayreuth.	Weimar, Göttingen.	Rüdersdorf.	Dombrówka, Bobrownik.	—	—
Turritella obliterata Goldf.; viele ebene Windungen, spitzig, kegelförmig, lang................	—	—	Rüdersdorf.	—	—	—
Turritella extincta Goldf. (p. 92)	Bayreuth.	Weimar.	—	—	—	—
Trochus Albertinus Goldf. (p. 53)	—	—	Rüdersdorf?	—	—	—

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Trochus echinatus Klöden (Verstein. der Mark Brandenburg, T. II. F. 7)......................	—	—	Rüdersdorf.	—	—	—
Calyptrea discoides Goldf. (p. 54)	—	Weimar.	—	—	—	—
Capulus mitratus Goldf. (p. 93)	—	Weimar.	—	—	—	—
Mya musculoides Schloth. (p. 54)	—	Weimar, Arnstedt, Tonna, Pyrmont.	Rüdersdorf.	Deutsch-Piekar, Sielce, Losien, Woikowice, Koscielne, Boguchwatowice, Rogoznik, Gr.-Strelitz.	—	—
Mya elongata Schloth. (p. 54)	—	—	Rüdersdorf.	Tarnowitz, Sielce, Woikowice-Komorne, Bobrownik, Wodna.	—	—
Mya mactroides Schloth. (p. 54)	—	Weimar.	—	Rogoznik.	—	—

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Mya ventricosa Schloth. (p. 54)	—	Weimar, Arnstedt.	—	—	—	—
Venus nuda Goldf. (p. 54) [Venerites subsulcatus Merke].....	—	Pyrmont.	Rüdersdorf.	—	—	—
Nucula dubia Münster (p. 93)	—	—	Rüdersdorf.	—	—	—
Myophoria vulgaris Bronn's (p. 54) [Trigonia trigonella Pusch's]	—	Weimar, Tonna, Arnstedt, Gotha, Thangelstädt, Sachsenburg, Pyrmont.	Rüdersdorf.	Bobrownik, Tarnowitz, Gr.-Strehlitz.	—	—
Myophoria pes anseris Bronn's, Schloth. Nachtr. T. 36. F. 4.	—	Göttingen, Weimar.	Rüdersdorf.	—	Lüneville.	—
Myophoria curvirostris Bronn's (p. 87)...........................	—	Sachsenburg.	Rüdersdorf.	Bobrownik.	—	—
Mytilus vetustus Goldf. (p. 55)	Bayreuth.	Weimar, Pyrmont.	—	—	Domptail, Lüneville.	—

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Avicula socialis Bronn's (p. 55)	—	Gotha, Tonna, Sachsenburg, Pyrmont.	Rüdersdorf.	Nowagóra, Woikowice-Komorne, Bobrownik, Parcow, Morawice.	Weifsenburg, Nordheim, Tromborn, Lüneville.	Frickthal.
Avicula Bronni Alb. (p. 55) ...	Bayreuth.	Tonna, Weimar.	Rüdersdorf.	—	—	Aargau.
Plagiostoma striatum Br. (p. 56)	—	Gotha, Tonna, Sachsenburg, Pyrmont.	Rüdersdorf.	Nowagóra, Strzcmieszice Bendzin, Chelladz, Sielce, Góra, Tarnowitz, Parszow, Bzin, Tokarnia u. a. O.	Faulquemont, Marimont, Mauermünster, Domptail, Lüneville.	Schio.
Plagiostoma lineatum Br. (p. 55)	Bayreuth.	Göttingen, Weimar, Stadt-Ilm.	—	—	—	—

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Plagiostoma interpunctatum Alberti's, — Chamites punctatus Schloth.; abgeb. in v. Schlotheim's Nachtr. T. XXXIV. F. 3, a, b, c.	Bayreuth.	Göttingen, Gotha, Weimar.	—	—	Toulon.	—
Pecten discites Bronn's (p. 95)	—	Weimar, Rudolstadt, Gotha, Sachsenburg, Pyrmont.	Rüdersdorf.	Tarnowitz, Chorzów, Gr.-Strelitz, Ruda, Jaworzno, Morawice u. a. O.	Domptail, Lüneville.	—
Pecten laevigatus Bronn's (p. 95)	Bayreuth.	Gotha, Tonna, Sachsenburg, Weimar, Arnstadt, Pyrmont.	Rüdersdorf.	—	—	—
Pecten Albertii Goldf. (p. 56)	—	—	Rüdersdorf.	—	—	—

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Pecten reticulatus Schloth.; abgebildet in v. Schloth. Nachtr. T. XXXV. F. 4.	—	Weimar, Teutleben, Gotha, Göttingen, Pyrmont.	—	—	—	—
Ostrea cristadifformis Schl. (p. 56)	Bayreuth.	Weimar.	Rüdersdorf.	Tarnowitz, Kaminitz, Lagiewnik, Cherzow, Dzeczkowice, Gr.-Strelitz, Ragoznik, Libiacz, Lipowiec.	—	—
Ostrea spondyloides Schl. (p. 56)	Bayreuth.	Dornburg bei Jena, Tonna.	Rüdersdorf.		Toulon.	—
Ostrea multicostata Münster, Petref. Mus. Bonn. T. 72. F. 2.	Bayreuth, Würzburg.	—	—	—	—	—
Ostrea complicata Goldf. (p. 56)	Bayreuth.	—	—	—	—	—
Ostrea decemcostata Münster, Petref. Mus. Bonn. T. 72. F. 4.	Bayreuth.	—	—	—	—	—

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Ostrea placunoides Goldf. (p. 95)	Bayreuth.	—	—	—	—	—
Ostrea subanomia Münst. (p. 95)	Bayreuth.	—	—	—	—	—
Ostrea reniformis Münster, Petr. Mus. Bonn. T. 79. F. 4.	Bayreuth.	—	—	—	—	—
Terebratula vulgaris Schloth. (p. 95)	—	Weende, Kentbühren bei Göttingen, Pyrmont, Ibbenbühren.	Rüdersdorf.	Tarnowitz, Stubendorf, Gr.-Strelitz, Kamminitz, Matagoscz, Tokarnia.	Rehainvillers, Lüneville, Domptail, Toulon.	Frickthal, St. Cassian.
Delthyris fragilis Goldf. (p. 57)	—	Herda, Tonna.	—	—	—	—
Dentalium laeve Schloth. (p. 57)	Bayreuth.	Göttingen, Thangelstädt, Holzendorf bei Weimar.	—	—	—	—
Dentalium torquatum Schloth. (Schloth. Nachtr. T. 32. F. 1.)	—	Farrenstädt bei Querfurt, Göttingen.	—	—	—	—

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Serpula valvata Goldf. (p. 96)	Bayreuth.	—	—	—	—	—
Serpula colubrina Münst. (Petref. Mus. Bonn. T. 67. F. 5)	Bayreuth.	—	—	—	—	—
Encrinites liliiformis Lam. (p. 83)	—	Göttingen, d. Braunschweigische, Tonna, Gotha, Waltershausen, Thangelstädt, Pyrmont, Dingelstädt, Bornum, Ibbenbühren.	Rüdersdorf*)	Sehr häufig, namentl. in ganzen Bänken bei Deutsch-Piekar, Chorzow, Beuthen, Matagoscz u. a. O.	Lüneville, Sulzbad, Domptail.	Meltingen, Zullwyl, Frickthal, St. Cassian, Pachele-Thal.
Cidarites grandaevus Gldf. (p.96)	—	Eckartsleben? Illeben? Pyrmont?	—	—	—	—

*) Ein Theil der Encrinitenglieder bei Rüdersdorf ist durchgängig violett gefärbt, während die übrigen eine gelbe Farbe zeigen.

	Fundorte:					
	Franken.	Nordwestl. Deutschland.	Nordöstl. Deutschland.	Oberschlesien und Polen.	Linke Rheinseite, Frankreich.	Jura, Alpen.
Ophiura prisca Münster (Asteriacites ophiurus Schl.); Petref. Mus. Bonn. T. 62. F. 6, und Schl. Petrefactenkunde T. 29. F. 6.	Bayreuth.	Teutleben.	—	—	—	—
Ophiura loricata Goldf. (p. 84 und 98)	—	Göttingen.	—	—	—	—
Neuropteris Gaillardoti Adolph Brongniart. Hist. des veg. fos. pl. 74. F. 3.	—	—	—	—	Lüneville.	—
Mantellia cylindrica Ad. Brongniart	—	—	—	—	Lüneville.	—
Styloliten Klöden's (p. 72)	—	Steuden im Mansfeldschen, Sachsenburg, Tochheim im Dessau'schen.	Rüdersdorf.	—	Longeville im Rogenstein.	—

§. 297.

v. Schlotheim in seinen Nachträgen zur Petrefactenkunde erwähnt aus dem Muschelkalk noch folgender Versteinerungen, bei welchen es wohl noch im Zweifel seyn dürfte, ob sie hierher gehören:

1) Des *Strombites denticulatus* Schl. (einer Pterocera). v. Strombeck*) glaubt, dafs derselbe nicht aus der von Schlotheim angegebenen Fundstelle „Frankenhausen im Muschelkalk" herstamme, sondern wohl nur ein abgeriebenes Exemplar der Pterocera Oceani d'Orb. (Strombus Oc. Brongn.) aus dem Jurakalke des Kahlenbergs bei Echte, an der Strafse von Göttingen nach Braunschweig, sey.

2) *Chamites laevis* Schloth. von Gundershofen und Waldenburg wird von Schlotheim zweifelhaft aufgestellt, und würde nach ihm mehr den über Muschelkalk gelagerten Zwischenschichten angehören. Diese characteristische Versteinerung des Lias möchte lezterem ausschliefslich angehören, und wie schon S. 105 gesagt, dem Muschelkalke ganz fremd seyn.

3) *Chamites punctatus* Schloth. (ein Plagiostoma) wird von Schlotheim ebenfalls zweifelhaft aufgestellt, ob er wirklich dem Muschelkalke angehöre. Seine Angaben über die Fundorte sind widersprechend. Zu Ellrichserbring herrscht Fullers Earth, zu Ortenburg tertiärer (Subapeninen) Sand. Das Plagiostoma punctatum Nilson's und Sowerby's aus der Kreide, dem Oolite und Lias ist sehr verschieden von dem Schlotheim'schen Chamites punctatus. Da nun Sowerby 1812 seine Versteinerungen beschrieb, und Schlotheim erst 1820, so mufs die leztere anders, etwa *Plagiostoma interpunctatum*, benannt werden. Dafs sich leztere doch im Muschelkalke befinde, scheint daraus hervorzugehen, dafs sie nach

*) Karsten's Archiv für Min. 1832. IV. 395—410.

de la Beche's Handbuch, übersezt von Dechen, auch bei Toulon u. a. O. vorkommt.

Ebenso erwähnen v. Schlotheim und Pusch einzelner Gliedstücke des *Pentacrinites vulgaris*, Klöden des *Pentacrinites dubius* Goldf., und einzelner Articulationen des *Pentacrinites basaltiformis*; doch sagt Klöden, dafs sich diese in den obern Schichten des Rüdersdorfer Kalkes finden, und vielleicht nicht dem Muschelkalke angehören dürften; es wäre also noch das Vorhandenseyn der Pentacriniten in besagtem Kalksteine zweifelhaft.

In der Schrift: „Merkwürdige Versteinerungen aus der Petrefactensammlung des verstorbenen Hr. v. Schlotheim, Gotha 1832," werden irrigerweise, was zu berichtigen wäre, synonym gesezt:

Ammonites nodosus Schl. mit Amm. plicomphalus Sow., aus Oxford-Thon, einem Planulaten.

Pleuronectiles laevigatus Schl. mit Plagiostoma semilunare Lam.

Pleuronectites discites v. Schl. mit Plagiostoma giganteum und Plag. rigidum Sow.

Ostrea crista difformis Schl. mit Ostrea Marshii Sow. (Ostrea crista Galli Schloth.) u. a.

Einige Irrthümer möchten auch in dem de la Beche'schen Werke, übersezt von H. v. Dechen (S. 529—534) zu berichtigen seyn. Aus dem Kohlenkalksteine und der Grauwacke sind hier aufgeführt:

Mytilus vetustus Goldfufs, von Dillenburg, York (Oberkanada), und

Turritella obsoleta Goldfufs. Nach Mittheilungen von H. Goldfufs beruhen diese Benennungen auf Schreibfehlern, und es sollte heifsen

Mytilus veteratus Goldf. und

Turritella obsoluta Goldf.

Aus Muschelkalk sind in eben diesem Werke S. 454 aufgeführt:

Plagiostoma rigidum Schloth., *Plagiostoma laevigatum* Schl. Schlotheim hat diese Versteinerungen nicht. Plag. rigidum hat Sow., aber dieses findet sich bei Oxford; beide Namen möchten daher zu streichen seyn.

Die von Gundershofen angeführte *Patella discoides* wird wohl eine andere als die Schlotheim'sche seyn.

Die gewöhnliche Terebratel des Muschelkalks ist die von Schloth. in seinen Nachträgen T. 37. f. 5 — 8 abgebildete. In dem de la Beche-Dechen'schen Handbuche werden aus Muschelkalk ferner erwähnt

Der *Terebratula perovalis* Sow. (T. bissuffarcinata Schloth.), auch im Oolite, der *Terebr. sufflata* Schl.; von Schlotheim, von Amberg, wo ebenfalls Oolit ist, und von Glücksbrunnen, in der Zechsteinformation, aufgeführt, und abgebildet in den Denkschr. der Münchener Akademie — 1816 und 1817, T. VII. f. 10 und 11, und der

Terebratula orbiculata Schl.; auch in der Kreide in England.

Die glatten Terebrateln ähneln sich fast alle *) und es ist fast mit Bestimmtheit anzunehmen, dafs die leztenwähnten drei Terebrateln im Muschelkalke als Spielarten der Terebratula vulgaris anzusehen, und die andern Benennungen also wegzulassen seyen.

Noch ist einiger Versteinerungen zu erwähnen, welche Pusch dem Muschelkalke zurechnet. Unter

*) L. von Buch — Jahrb. der Mineral. von Leonhard und Bronn, 1832, 2. Hft., Seite 225 — sagt von den Terebrateln: „die Hunderte von Species müssen auf drei oder vier beschränkt werden; die glatten sind fast alle einer Art; die gefalteten sind auch nicht sehr speciesreich; wer aber nicht das Leben eines Thiers verfolgt, das sich, durch sein gesellschaftliches Beisammenseyn, aufserordentlich in seinem Wachsthum und seiner Ausdehnung beschränkt, der wird leicht so viel Species als Exemplare vorweisen und benennen können."

andern wirklich dem Muschelkalke zugehörigen Versteinerungen erwähnt er

Aus Südpolen.

Im Sohlengesteine:

Des Apiocrinites rotundus Miller's.
„ Chamites jurensis Schl. (Plagiostoma Schlotheimii Pusch's.)
„ Terebratulites trigonellus Schl.
„ „ bicanaliculatus Schl.
„ „ angustus Schl.

Im Dachgesteine:

Des Encrinites epithonius.

Aus dem Sandomirer Gebirge.

Des Rhodocrinites verus Mill. oder
„ Cyathocrinites planus Mill.
„ Ammonites planulatus Schl.
„ Belemnites paxillosus Schl.
„ Ostrea crista Galli Schl.
„ Chamites jurensis, Schl.
„ Plicatula gibbosa Sow. u. a.

Von diesen gehören alle dem Lias und Jurakalke, aufser Encrinites epithonius, Rhodocrinites verus und Cyathocrinites planus, welche dem Uebergangsgebirge eigen sind.

Da hier der Muschelkalk von jurassischen Bildungen bedeckt ist, so wird eine Verwechslung leicht möglich; bei der Verschiedenheit des sogenannten Dachgesteins ist es überdies nicht unwahrscheinlich, dafs die Dolomite und die Erze sich nicht an einzelne Schichten binden, bald im Muschelkalke erscheinen, bald die Grenze zwischen Muschelkalk und Lias oder Jurakalk bilden, bald in die lezt erwähnten Gebirge greifen, und noch Lias- und Jurabildungen als Sohlgestein unter sich lassen.

Wie die Crinoiden des Uebergangsgebirges hierher kommen, verdient weitere Aufklärung.

Jedenfalls, glaube ich, werden die vorerwähnten Versteinerungen noch einer sehr vorsichtigen Untersuchung in *geognostischer* und *zoologischer* Beziehung bedürfen, ehe sie als Petrefacten des Muschelkalks aufgeführt werden können.

§. 298.

An fremdartigen Fossilien ist die so einfache Masse des Muschelkalks sehr arm. Am häufigsten enthält er in weite Erstreckungen fortlaufende Nieren, Nester und Lagen von hornsteinähnlichem *Feuersteine*, namentlich in denjenigen Schichten, welche grofsentheils aus Muscheltrümmern bestehen; dann ist auch der Feuerstein mit Muschelschalen angefüllt (Seeberg bei Gotha, Meinungen u. a. O.).

Er enthält fast überall die gleichen Fossilien wie im südwestlichen Deutschland, am häufigsten *Kalkspath* und *Braunspath*; beide auch auf Gängen; hie und da *Schwerspath*, *Cölestin* und *Schwefelmetalle*; so namentlich *Bleiglanz*, welcher mit Kalkspath sogar in bedeutenden Nestern (Lattberg bei Entrup) und auf Gängen bis sechs und acht Zoll Mächtigkeit vorkommt (am Külf, oberhalb Hoyershausen).

Zwischen Sulzbad und Muzig findet sich auch *Faserkalk* in ihm.

§. 299.

Von fremdartigen Fossilien spielt das *Eisen* hie und da noch eine kleine Rolle; so erfüllt z. B. am Brunsberge im Corvey'schen die Schichtungsklüfte eines schiefrigen dunkelgrauen Kalksteins dunkel braunrother lettiger Eisenocker. Dieser zieht sich zuweilen so sehr in's Innere der Schichten, dafs die ganze Kalksteinmasse eisenschüssig wird.

Auf der Linie von Veldrom bis an den Ravensberg am Teutoburgerwalde, wo der Quadersandstein dem

Muschelkalke aufliegt, zeigen sich auf der Scheide beider Gebirgsarten mächtige Lager von dichtem und faserigem Brauneisensteine, in seinen obersten Schichten mit dem Quadersandsteine verwachsen. Bei Altenbeeken und Neuen Heerse wechseln mit dem Eisensteine Schichten von Muschelkalk, welcher selbst Entrochiten enthält.

Aehnliche Bohnerze wie in Schwaben bei Fluorn u. a. O. finden sich auf dem Muschelkalke bei Bischmischheim, Tromborn u. a. O., jenseits der Vogesen und der Hardt.

Auch Gänge von Eisenstein finden sich in ihm. Am Brunsberge und dem Ziegenberge, in dem Districte zwischen der Grove und der Neete, setzen an ersterem zwei, an lezterem ein Gang von spätigem Eisensteine auf. Sie sind vier bis fünf Zoll mächtig, wovon aber der Spatheisenstein kaum zwei bis drei Zoll einnimmt; das Uebrige besteht aus Kalkspath. Der Eisenstein ist nelken- und lichtgelblichbraun.

§. 300.

Nahe verwandt mit diesem Spatheisenteine ist das Vorkommen mancher *Dolomite*.

Hierher gehören wohl die *Braunspathgänge* bei Schratbrink, unweit Pyrmont, welche in den untern Lagen des Muschelkalks auftreten, und die in der Gegend von Cassel, besonders vor dem Frankfurter Thore, am Krazensteine und in der Gegend von Höxter.

Die Dolomitbildung findet sich aufser der Verbindung mit Gyps und auf Gängen noch unter zwei Formen:

1) in Verbindung mit Metallen und Oxyden,

2) an andern Orten mit gewaltsamen Hebungen verbunden.

§. 301.

Höchst merkwürdig sind in ersterer Beziehung die von Pusch trefflich beschriebenen *Erzniederlagen auf*

der Hochebene, welche *Schlesien und Polen gemeinschaftlich* angehört, und die *am Sandomirer Gebirge.*

In Südpolen und Schlesien beschränkt sich die erzführende Kalkformation auf einen langgestreckten Gebirgsrücken, welcher sich in seinem Streichen dem Steinkohlengebirge anschliefst.

Die Dolomitbildung in Südpolen beginnt gegen Südosten da, wo der schwarze Porphyr bei Krzesczowice zum Vorschein kommt, und hört da gegen Nordwesten auf, wo der Basalt vom Annaberge sich in wahrscheinlich ununterbrochenem Zuge gegen Nordwesten forterstreckt.

Die Erzniederlage findet sich stets auf einem Kalksteine, welcher bei weitem zum gröfsten Theile dem Muschelkalke gehören dürfte. Dem untersten Theile, dem *gemeinen und schiefrigen Sohlengesteine Pusch's*, dessen S. 230 erwähnt wurde, scheint das *muschelreiche körnige Sohlengestein Pusch's* zu folgen, welches dem Encrinitenkalke entsprechen wird, und wie dieser stellenweise von Entrochiten ausgezeichnet spätig körnig wird.

Unmittelbar unter den Erzmulden und nur selten frei zu Tage ist das *blaue Sohlgestein Pusch's*, welches im Allgemeinen den Schichten über dem Encrinitenkalke, dem Kalksteine von Friedrichshall, entspricht. Es enthält nur wenige Versteinerungen (Tarnowitz, Olkusz).

Darüber liegt das sogenannte *Dachgestein*, theils ausgezeichneter Dolomit, theils dolomitischer Kalk. Derselbe findet sich von sehr verschiedenen Farben, verschieden in Bruch, Consistenz und chemischen Mischungen. Vom Weifsen, Grauen, Gelben, Braunen zieht es sich in seltenern Fällen bis in's Rothe, vom crystallinisch Körnigen, Feinkörnigen durch's Blättrige und Schuppige, vom Cavernosen, grofs und eckig Zelligen und schwammartig Porösen, in's fein Poröse und Dichte. Theils und meist findet es sich ungeschichtet, klozförmig,

sehr zerklüftet und zerrüttet, theils schiefrig, plattenförmig geschichtet, manchen Sohlgesteinen täuschend ähnlich (Annagrube bei Mate-Strzemieszyce u. a. O.).

Das Dachgestein, namentlich das braune, welches sich über und in der Nähe der Erzfelder zu Tarnowitz u. a. O. findet, ist z. Th. reich an Eisengehalt (gröſstentheils Eisenoxydhydrat), z. Th. enthält es Zinkoxyd, z. Th. einzelne Gallmaylagen und Körner von Bleiglanz, oder es scheiden sich Lager und Nester von hornsteinartigem Feuersteine aus, oder wird das Gestein durch Beimengung von Kieselerde fast ganz quarzig und schlieſst dann Lagen von muschligem Hornstein ein.

Am Sandomirer Gebirge gleicht das Sohlengestein ganz dem von Südpolen, aber das erzführende Dachgestein findet sich nur selten, doch ist auch dieses identisch mit jenem in leztgedachter Gegend (Moleszow, Parszow, Bzin u. a. O.).

Aus Analysen ergibt sich, daſs das Dachgestein der Friedrichsgrube bei Tarnowitz von der Zusammensetzung des Dolomits nicht abweiche. Die kohlensaure Bittererde wird durch kohlensaures Eisenoxydul fast immer theilweise vertreten. Einige Dachgesteine nähern sich in der Zusammensetzung der eines Gesteins, welches aus drei Mischungsgewichten kohlensaurer Kalkerde, zwei Mischungsgewichten Bittererde und einem Mischungsgewicht kohlensauren Eisenoxyduls besteht.

Merkwürdig ist es, daſs im Sohlengestein bis jezt keine Spur von Bittererde angetroffen wurde.

Die hier auftretenden Erze sind: Bleiglanz, Gallmey, Eisenstein; die Bildung derselben scheint mit dem Dachgestein in nothwendiger Beziehung zu stehen, und die Bildung des Dachgesteins das Wesentliche, das Vorkommen der Erze darin dagegen das Zufällige der Erscheinung zu seyn. Keine dieser Erzgattungen kann an und für sich als älter oder jünger als die andere gelten;

jede derselben greift in die Bildung der andern mannichfaltig ein, und die von Bleiglanz und Gallmey wiederholen sich sogar mehrmals. Keine der Erzniederlagen bildet regelmäſsige Lagerstätten. Die Erze sind theils unregelmäſsig auf einzelne Punkte concentrirt, theils in einzelnen Gesteinsbänken, theils im ganzen Dachgestein vertheilt.

Wo die Formation sich vollkommen entwickelt hat, sezte sich auf dem Sohlgestein eine mehr oder minder zusammenhängende, oft unterbrochene oder durch Letten vertretene, oft taube Lage von Gallmey und darauf eine ähnliche von Bleierzen ab, welche theils von Dachgestein bedeckt sind, theils frei zu Tage gehen. In manchen Mulden fehlt die Blei-, in andern die Gallmey-Lage. Auf der Josephsgrube zu Alt-Olkutz u. a. O. finden sich zuweilen im Sohlgesteine tiefe gangartige Spalten oder kesselförmige Vertiefungen; diese sind fast immer mit Gallmey, nie mit Bleierzen erfüllt.

Die Masse, aus welcher diese Hauptgallmey- und Bleierz-Niederlage besteht, ist ein mürber Dolomit, welcher in eisenschüssigen Letten oder in Eisenocker übergeht. Der Gallmey bildet darin schmale Lagen, Nieren oder Knollen, der Bleiglanz Schnüre, Knollen, Crystalle und Körner. Den leztern begleiten Bleierde, kohlensaures Blei, seltner Grünbleierz und Bleivitriol. Auf einigen Punkten ist der Bleiglanz in dichten Brauneisenstein eingewachsen. Von fremdartigen Fossilien finden sich hier Schwefelkies in groſser Menge, Kalkspath, selten Arragon und Faserkalk (Tarnowitz), gemeiner Bol und Bergseife (Olcusz) und kadmiumhaltige braune Zinkblende (Lgota). Die Mächtigkeit dieser Erzniederlagen steigt von einer Linie bis zu 7, 8 und mehr Schuh. In Olkusz und Lgota ist die Mächtigkeit der Gallmeylage im Durchschnitte 1 — 3 Schuh, die Mächtigkeit der Bleierzlagen etwa zwei Schuh, steigt aber bis zu zehn Schuh.

Andere Erzniederlagen in stockförmiger Ablagerung finden sich auf dem schmalen Strich von Stolarzowitz in Schlesien bis Rogoznik in Polen. Das Sohlgestein, worauf sie ruhen, ist dünnplattenförmig und grobschiefrig in innigem Zusammenhange mit dem Gallmeylager. Es zeigen sich nicht nur in den obern Schichten des Sohlgesteins schwache Gallmeylagen, diese Schichten sind auch durch und durch zinkhaltig (besonders in Schlesien), und es hat sich ein poröszelliges Mittelgestein gebildet. Ueber diesen Schichten folgt die eigentliche Gallmeylage, aus Letten bestehend, welcher oft ganz taub ist, oder eine oder mehrere Lagen von Gallmey über einander enthält. Diesem Gallmey, der weiſse genannt, folgt entweder Letten und Gerölle bis zu Tage, oder er ist von der rothen und braunen Gallmeylage bedeckt, welche in wahren Eisenstein übergeht. Der rothe Gallmey oder der Letten enthalten zuweilen Bleierze.

Fast genau wie die vorher beschriebenen stockförmigen Gallmeylagen und in denselben Gegenden finden sich in den Vertiefungen des Sohlgesteins, mit wenig Letten verhunden, Massen von *Eisenstein* gelagert, welche, noch unregelmäſsiger als die Gallmeylagen, wohl 50 bis 60 Schuh Mächtigkeit erlangen, aber in ganz kurzen Entfernungen auch wohl wieder ganz verdrückt werden. Ueber denselben ist gewöhnlich gelber Letten und dann aufgeschwemmtes Gebirge, oft aber auch liegt der Eisenstein in den Gallmeymulden mitten inne, oder ist durch Dachgestein bedeckt. Diese Eisensteine sind zum groſsen Theile armer, 25 pCt. haltiger zinkreicher ockeriger Gelbeisenstein, in welchem aber groſse Nieren von Brauneisenstein, Thoneisenstein und Eisenniere inne liegen.

In Polen gibt es eine von der bei Tarnowitz und Olcusz gänzlich abweichende Niederlage von Gallmey und Bleiglanz in dem braunen Dachgesteine selbst, welche

durchaus nicht an die Gebirgsscheide zwischen Sohl- und Dachgestein gebunden ist; so namentlich zwischen Slawkow, Siewier und Bendzin. Auf der Annagrube bei Mate-Strzemieszyce liegt z. B. etwa vier Schuh unter zerrüttetem Dachgesteine eine schwache Gallmeylage, dann folgt eine fast ganz taube, zwanzig Schuh mächtige Bank von festerem Dachgesteine, unter diesem die 2 bis $2\frac{1}{2}$ Schuh mächtige tiefere Gallmeylage, welche abermals auf braunem Dachgesteine ruht, dessen Mächtigkeit bis zum Sohlgesteine sehr veränderlich ist. Ein blaulicher Letten liegt auf dem Sohlgesteine. Sind die Gallmeylagen taub, so zeigt sich brauner und gelber Dachstein, sind sie erzführend, so bestehen sie aus gelbem mergeligem Kalksteine oder aus gelbem feinschiefrigem Mergel. Das kohlensaure Zinkoxyd ist der ganzen Masse, offenbar chemisch, beigemischt. Sie sind nach allen Richtungen von Zinkspath durchzogen. Bleiglanz ist darin in Aederchen, Schnüren und Crystallen enthalten.

Die jüngste Bleierzbildung scheint die in dem weifsen Dolomite von Siewirz zu seyn, welcher sich zunächst dem Jurakalke anschliefst. Hier ist der Dolomit mit Körnern von Bleiglanz und Weifsbleierz angefüllt, die Erze setzen ohne scharfe Begrenzung gangartig in die Tiefe, oft dicht aneinander, zuweilen auch entfernter, und breiten sich hie und da im Nebengesteine stockförmig aus. Eine regelmäfsige Erzlage zwischen Sohl- und Dachgestein hat man nirgends erreicht.

Die Metallausbeute aus dem schlesischen und polnischen Gebirge, dessen ich hier erwähnte, ist sehr bedeutend. Im Jahre 1824 wurden an Gallmey gewonnen:

	207,557	Centner	46 Pf.	Zink in Schlesien
	56,000	„	46 Pf.	„ in Polen, und
	69,000	„	46 Pf.	„ im Freistaat Krakau.
zus.	332,557	Ctr.	46 Pf.	preufs. Gewicht; ferner haben

die Bleierze in eben diesem Jahre in Oberschlesien

8854 Centner, 106 Pf. Blei und 8256 Centner Glätte geliefert, und aus den Eisensteinen dieser Formation kann man in demselben Jahre in Oberschlesien wenigstens ein Erzeugnifs von 200,000 Centner Roheisen rechnen.

Dolomit, reichlich durchzogen mit kleinen Trümmchen von Bleiglanz, welcher auf Klüften in crystallinischen Schnüren erscheint, findet sich am Fufse des hohen Steinberges zwischen Alten- und Neuen-Heerse.

§. 302.

In der Nähe eines Rückens von weifsem *Schwerspathe*, welcher neben dem Hofe von Holzcamp bei Ibbenbühren senkrecht zu Tage geht, nimmt der Muschelkalk in einzelnen Blöcken die Beschaffenheit des *Dolomits* an. Mit diesem Rücken ist auch eine Störung der Schichtenverhältnisse verbunden.

§. 303.

Dolomit findet sich ohne Verbindung mit Gyps oder Metallen, und, aufser dem Vorkommen auf Gängen, noch in mächtigen Partien in Verbindung mit gewaltsamen Gesteinszerrüttungen, beschränkt nur auf einzelne Punkte oder über ganze Landstrecken verbreitet, ohne dafs die Veranlassung zu seiner Bildung am Tage sichtbar wäre.

So sieht man, dafs die Berge, welche bei Meiningen das Werrathal einschliefsen, von oben herein aus Muschelkalk bestehen, welcher auf rothem Schieferletten ruht. Die Schichten sind wagerecht, bis auf den Punkt, wo der Dolomit ansteht. Dieser Dolomit sezt quer über das Werrathal und läfst sich sowohl am Fufse als auf der Höhe der Berge verfolgen. Unten, wo der Kalkstein auf dem Schieferletten ruht, beträgt die Breite des Dolomits 20 bis 200 Schuh, gegen die Mitte des Berges wird er oft so schmal, dafs er das Ansehen eines Ganges erhält; von da dehnt er sich wieder aus, und

erweitert sich bis auf die Höhe. Die Schichten des Muschelkalks sind verschoben, zerbrochen, zertrümmert, aus ihrer ursprünglichen Lage aufwärts, unter Winkeln von 30 bis 80° in die Höhe gehoben, so daſs sie von beiden Seiten her gegen einander ansteigen. Auf der Sohle sind die Schichten bogenförmig gekrümmt, weiter aufwärts laufen sie kegel- und keilförmig zusammen, noch weiter hinauf stehen sie senkrecht in unförmliche Stücke zertrümmert. Unten ist der Kalkstein am wenigsten verändert, in der Mitte hingegen, wo sich die Stellen verengen, ist die Masse in unförmliche Bruchstücke, stark mit Kalkspath durchwachsen, zusammengedrängt. Auf der Höhe erscheint endlich ein zerrissenes löcheriges Gestein (Dolomit).

Mit dem Kalksteine sind auch die Schieferletten-schichten gehoben.

Auf dem Rücken des *Steinsberges bei Driburg* erscheint der Encrinitenkalk als Dolomit. Die Entrochiten sind häufig zerfressen, und man erkennt in verzerrten drusigen Räumen, welche mit ockerigem Braunspathe überzogen sind, noch deutlich ihre veränderten Umrisse. Dieses Gestein braust in frischem Zustande mit Säuern nicht.

Der Muschelkalk bei *Bourbonne-les-Bains* führt keine Versteinerungen (in der Gegend aber finden sich viele, namentlich Encriniten). Er ist grau, in's gelblich Graue und gräulich Blaue übergehend, fast dicht, aber von crystallinischen Partien durchzogen, welche ihm ein etwas körniges Ansehen geben. Sein Bruch ist mehr oder weniger splittrig. Einige etwas schiefrige Partien haben auf den Schichtenablösungen einige Glimmerblättchen, andere schlieſsen Kalkspathcrystalle ein, andere sind porös, die Poren mit einer bläulichen Erde erfüllt. Die leztere Abänderung findet sich oft säulenförmig abgesondert. Dieses Gestein ist, nach den vorgenommenen

Analysen, wirklicher Dolomit; aus ihm entspringen die heifsen Quellen von Bourbonne-les-Bains.

Auch bei *Sierk* ist die Masse des Muschelkalks dolomitisch.

Vielleicht gehört auch ein Theil der durch Leopold von Buch so berühmt gewordenen Gesteine des *Fassathals* hierher, welche in der Nähe des schwarzen Porphyrs Dolomit sind, entfernter von diesem aber wieder die Charaktere des Kalksteins annehmen.

§. 304.

Meist beschliefst in Schwaben ein dolomitisches Gestein die Masse des Muschelkalks, da, wo er sich an den Keuper anreiht; in Franken verschwindet dieses Gestein gröfstentheils, scheint aber wieder im Mansfeldschen und im Jura vorzukommen.

In den Marmorbrüchen bei Unterfarnstedt, im Mansfeld'schen, folgt über dem dichten grauen Kalksteine:

1) ockergelber und gelblichgrauer, sehr poröser körniger Kalk, worin, neben einer unendlichen Menge von Höhlungen und Poren, Kalkspathblättchen und zu Kalkstein versteinerte Muscheln mit einander wechseln, leztere in ganz dünnen Lagen, 4 bis 6 Schuh mächtig und die einzelnen Lagen 12 bis 18 Zoll stark;

2) eine Schicht von dichtem aschgrauem, sehr festem Kalksteine, 8 bis 10 Zoll stark, im Ganzen aber so zerklüftet, dafs sie in lauter kleine einzelne Stücke zerfällt;

3) eine Lage wie Nro. 1;

4) 15 bis 20 Schuh hoch gräulichweifser sehr zerrissener und zerklüfteter Kalkstein.

Sollte diese Schichtenreihe nicht dolomitisch seyn und den obersten Lagen in Schwaben entsprechen?

Hieher gehört auch der weifsliche dolomitische Kalkstein bei Meltingen und Zullwyl am Jura, welcher Nieren von Hornstein einschliefst. Dieses dolomitische

Gestein ist längs dem ganzen Gebirgskamme besonders häufig und liegt unmittelbar unter Keuper.

Auch südwestlich der Vogesen ruht über dem rauchgrauen Kalksteine gelblichgrauer erdiger, sandiger Kalkstein, welcher wahrscheinlich dolomitisch seyn wird.

§. 305.

Die innige Verwandtschaft des Gypses zum Dolomite, von welch lezterem er meist polarisch umgeben ist, bietet sich nicht nur in der Gruppe des Anhydrits, welche über ganze Länder aushaltend verbreitet ist, sondern auch da dar, wo der *Gyps* den Muschelkalk *in Gangspalten, wie Basalt*, durchbricht.

Ein Beispiel des lezterwähnten Vorkommens bietet der Sieveckenberg bei Quedlinburg. Hier füllt der Gyps eine senkrecht im Muschelkalke durchgehende Spalte von beträchtlicher Längenausdehnung, in Stunde 8 oder 9, der Charakterstunde des nordöstlichen Systems. Zunächst diesem Gypse ist der Muschelkalk porös, schlackig, crystallinisch oder mergelig, immer dolomitsch, in steil einfallenden Schichten; weiter hin werden die Schichten horizontaler, das Gestein scheint sich ganz vollkommen in Muschelkalk zu verlaufen, welcher wenig weiter die Hauptmasse des Berges bildet und in horizontalen Flözen ansteht.

§. 306.

Aehnliche Erscheinungen wie Dolomit und Gyps zeigen *basaltische Gesteine* auf die Masse des sie umgebenden Muschelkalks.

So selten im südwestlichen Deutschland im Muschelkalke basaltische Gesteine vorkommen, so häufig ist dies der Fall in den Umgebungen des Thüringerwaldes, und überhaupt im nordwestlichen Deutschland.

Der Muschelkalk in der Nähe der Basaltgänge zeigt zuweilen keine Abnormitäten, es findet keine auffallende

Störung der Schichtenstellung statt (zwischen Göttingen und Dransfeld, am Ochsenberge, im Ahnenthale am Habichtswalde, unweit Cassel), oder die Kluftflächen des Kalksteins sind ohne besondere Veränderung mit Eisenocker überzogen (Hörschel unweit Städfeld), in vielen Fällen zeigt sich eine Veränderung des Nebengesteins. Diese besteht in Veränderung der Farbe, der Härte und des Bruchs.

Oft erstreckt sich diese Veränderung nur auf einen Schuh Entfernung, in Begleitung von häufigen Eisenockerflecken auf den Ablösungsflächen (Krazenberg bei Cassel), an andern Orten ist der Muschelkalk an der Berührungsfläche in feinkörnigen festen und sehr lebhaft grau und schwarz, zuweilen auch roth oder weifs gebänderten Marmor verwandelt (Dörnberg auf der Nordseite des Meifsners, Landenbacher Hohle).

Zuweilen wird der Kalkstein lichter, dem Jurakalke täuschend ähnlich und crystallinisch körnig, ohne seine Kohlensäure zu verlieren (Kirschberg bei Hünfeld, unweit Fulda, Pechelethal im Vicentin'schen); die Petrefacten behalten ihre Deutlichkeit, sie werden nicht verändert, nur der Teig wird etwas gebleicht (Kirschberg).

Die thonigen oder mergeligen Lagen werden zu verschieden gefärbtem Marmor und erlangen Durchscheinenheit an den Kanten (Pechelethal), oder sie haben einen dünnen Eisenbeschlag auf ihren Ablösungs- und Kluftflächen, und ihre Farben wechseln in Flecken und Streifen (Kirschberg).

Zuweilen schliefst auch der Basalt einzelne Kalkstücke ein, die verschieden gefärbt, auch gestreift sind und ihren Kohlensäuregehalt verloren haben (Treuenberg unfern Friedewalde in der Gegend von Fulda). Diese Kalkstücke mehren sich auch so, dafs das Ganze einer durch Basalt gebundenen und innig verschmolzenen Kalksteinbreccie gleicht. Manche Kalksteine sind durch und durch erhärtet, feuersteinartig, andere haben ein

crystallinisches Gefüge angenommen, andere endlich gleichen Porzellan (Aubenas in Vivarais).

§. 307.

Die *Mächtigkeit* des Muschelkalks ist sehr verschieden. Die Kalksteinberge, welche das Werrathal einschliefsen, wachsen bis 700 Schuh an. Am Dollmar erreicht der Kalkstein eine Höhe von 1100, und an der Geba von 1300 Schuh, offenbar scheint aber derselbe mit dem unter ihm hervortretenden Basalte in die Höhe gestiegen; in der Nähe von Eisenach, Jena u. a. O. soll er nur eine Mächtigkeit von etwa 400 Schuh erreichen.

An der Weser, im Thale von Pyrmont, im Paderborn'schen ist er bis 650, im Mittel etwa 550 Schuh mächtig.

Bei Rüdersdorf, unweit Berlin, wurde die Mächtigkeit des Muschelkalks durch Bohrversuche 700 Schuh gefunden.

In Südpolen wird sie 200 bis 400 Schuh betragen. Die des Sohlgesteins wird nirgends 250 Schuh übersteigen, die des Dachgesteins ist höchst veränderlich; sie beträgt oft nur wenige Fufs an dem Rande der Sohlgesteinmulden, während sie in der Mitte gewöhnlich 40 bis 150 Schuh ist, ja es erreicht bei Stawkow eine Mächtigkeit von 357 Schuh.

An der nördlichen Grenze des rothen Sandsteingebirges am Sandomirer Gebirge beträgt die Mächtigkeit wohl selten mehr als 70 bis 100 Schuh, ja sie sinkt stellenweise auf 10 Schuh herab; an der Südseite ist sie viel gröfser.

§. 308.

Der *Muschelkalk verbreitet* sich von den Ufern der Tauber zwischen Bischofsheim und Rothenburg, bis zu welchen ich ihn im ersten Abschnitte verfolgte, an die Ufer des Mains und folgt diesem von Carlstadt bis

Schweinfurt und Haſsfurth. Von Würzburg erstreckt er sich über Arnstein, Hammelburg, Münnerstadt, Mellrichstadt an die Ufer der Werra von Meinungen bis Themar, und bildet von da, längs des bunten Sandsteins des Frankenwaldes und Fichtelgebirgs, über Hilburghausen, Coburg, Kronach, bis in die Gegend östlich von Bayreuth einen schmalen Streifen.

Auf dieser zusammenhängenden Muschelkalkfläche können wir den *Wellenkalk* von Külsheim ununterbrochen längs des bunten Sandsteins bis Würzburg verfolgen, wo der untere Theil des Thals aus ihm besteht. Von hier findet er sich ununterbrochen über Werneck, Poppenhausen bis Neustadt an der Saale, von da über Münnerstadt, Mellrichstadt bis Meinungen. Auf diesem Wege tritt an manchen Orten unter dem Wellenkalke der Schieferletten des bunten Sandsteins zu Tage. Bei Meinungen bildet der Wellenkalk noch das ganze Thalgehänge der Werra, und constituirt wohl auch den gröſsern Theil des schmalen Muschelkalkstreifens westlich des Frankenwaldes und des Fichtelgebirgs.

Die Gruppe des *Anhydrits* findet sich in diesem Districte bei Würzburg auf Wellenkalk, bedeckt von *Kalkstein von Friedrichshall.*

Der leztere bildet überall die Grenze gegen die Auflagerung des Keupers.

Zwischen dem *Vogelsberge* und der *Rhön* (südlich von Fulda und bei Bruckenau, bei Hünfeld, Geiſs) und auf dem östlichen Abhange der leztern, längs des rechten Ufers der Saale von Hammelburg bis Steinach und von da über Fladungen bis Kaltennordheim finden sich isolirte Muschelkalk-Ablagerungen auf buntem Sandsteine.

§. 309.

Er bildet vorherrschend die einförmige Fläche von Thüringen; er constituirt, bedeckt mit Keuper, den

bei weitem gröfsten Theil des Landes zwischen Creuzburg, Heiligenstadt, Bleicherode, Sondershausen, Heldrungen, Eckartsberge, Querfurt, Freiburg, Naumburg, Jena, Kahla, Teichel, Stadt-Ilm, Rudolstadt, Arnstadt und Waltershausen.

Im Busen von Mansfeld bedeckt er eine Linie von Halle bis in die Gegend von Mansfeld.

Von den Ufern der Fulda, unterhalb Stettfeld, bildet er einen schmalen Streifen westlich des Kupferschiefergebirges bei Rothenburg an der Fulda über Spangenberg und Almerode. In zahlreichen Berginseln erlangt er einen ausgedehnten, wenig unterbrochenen Zusammenhang in den hohen flachen Bergrücken, welche das Leinethal von Heiligenstadt über Göttingen, Nordheim, Eimbeck bis Gandersheim, und von da über Alfeld bis Gronau begleiten.

Eine grofse Ausdehnung hat der Muschelkalk auf der Hochfläche von Paderborn. Er findet sich im Fuldathale bei Cassel, tritt nördlich Stadtbergen in's Diemelthal bis Carlshafen, und folgt von da dem linken Ufer der Weser über Böverungen, Höxter, Holzminden, Bodenwerder bis in die Gegend von Hameln. Er bildet fast den ganzen Einschnitt das Nettethals und dessen Seitenthäler, durchbricht den Keuper in der Nähe des Weserthals, in der Richtung von Bösingfeld nach Vlotho, und umfafst in grofser Ausdehnung das Pyrmonter Kesselthal. Von Bodenwerder verbindet er durch einen schmalen Streifen das Weserthal mit dem Leinethal bei Gandersheim.

Der Muschelkalk bildet zwischen dem Teutoburger Walde und der Weserkette einförmige Höhenzüge, deren einer fast ununterbrochen am nördlichen Rande des Teutoburger Waldes aus dem Lippe'schen über Bielefeld bis nach Borgholzhausen fortsezt.

Im Osnabrück'schen zeichnen sich besonders zwei Parallelzüge aus, welche das Haasethal begleiten. Osnabrück

liegt im Gebiete des Muschelkalks; westwärts der Haase zeigt er sich noch in der Umgebung von Seeste.

Bei Osterledde, östlich von Ibbenbühren, verliert sich, wie S. 225 gesagt, der Muschelkalk zwischen buntem Sandstein und Keuper.

Nordwestlich des Harzes findet er sich bei Salzdetfurth, Lamspringe, Elze und Hildesheim, nördlich dieses Gebirges bildet er einen schmalen Streifen von Sandersleben über Ermsleben, Ballenstädt bis Blankenburg. Oft durch Thäler unterbrochen, zieht er sich von Bernburg, Strafsfurth über Wansleben nach Seehausen, Eimersleben bis über Weferlingen hinaus. Er bildet den Hackel, welcher sich von Kochstedt nach Gröningen hinzieht; durch das Bodethal wird dieser vom Hag (nördlich von Halberstadt, zwischen Dardesheim und Schwanebeck) getrennt; ein Thal von zwei Stunden scheidet ihn vom grofsen Fallsteine (zwischen Rocklum und Osterwick). Parallel mit diesen Höhen streicht die Asse (zwischen Wendassen, unweit Wolfenbüttel, bis Baresdorf), die vorzugsweise aus Rücken von Muschelkalk gebildet wird, welche durch ein Thal unterbrochen sind. Weiter nördlich ist endlich die Kalkmasse des Elm, eines Bergrückens zwischen Königslutter und Schöppenstadt.

Aller Kalkstein, welcher am nordöstlichen Fufse des Thüringerwaldes, südlich von Gotha und Weimar, vorkommt, ist *Wellenkalk*. Bei Jena bestehen die Saalberge ganz aus ihm; auf den tiefsten Punkten tritt jedoch Schieferletten oder bunter Sandstein hervor. Bei Kösen steht der obere Theil der Salzschächte noch im Wellenkalke, der untere Theil aber im Sandsteine.

Ueber die Verbreitung des Wellenkalkes im Pyrmonter Thale bei Ibbenbühren, am Nordrande des Harzes, wurden S. 229 und 230 Andeutungen gegeben.

Die *Gruppe des Anhydrits* findet sich hier unter ganz denselben Verhältnissen wie im südwestlichen

Deutschland: bei Sulze an der Saale, bei Gotha, Buffleben, Stotternheim. Fünf abgesonderte Gypseinlagerungen finden sich im Weserthale zwischen Reilepsen und Hehlen.

Im Innern der Muschelkalkfläche von Paderborn ist Gyps bei Helmern, unweit Peckelsheim, bei Dringenberg, Wintrup, in der Nähe von Steinheim, Herlinghausen, Lamerde und Liebenau, am Rande des Diemelthals, bei Schmedifsen im Fürstenthum Lippe, Sieker bei Bielefeld, am Sieveckenberge bei Quedlinburg u. a. O.

Salzquellen finden sich bei Helmern, Spuren davon auch im Weserthale bei Polle und Grave.

§. 310.

Der Muschelkalk bei *Rüdersdorf*, unweit Berlin, bildet eine Insel in der weit verbreiteten Fläche des aufgeschwemmten Landes, welches den Norden von Deutschland bedeckt, und dient gleichsam als Verbindungsglied zwischen dem Muschelkalke am nördlichen Harzrande, dem, welcher sich in *Niederschlesien* östlich und westlich von Bunzlau bis Nischwitz, Wartha, Grofshartmansdorf und bei Wehrau, und dem, welcher sich auf der Schlesien und Polen gemeinschaftlichen Hochebene findet.

§. 311.

In *Oberschlesien* und im *südwestlichen Polen*, wo er sich durch seinen Erzreichthum auszeichnet, beschränkt er sich fast allein auf einen Höhenzug, welcher von der Oder bei Döbern und Oppeln, südöstlich der Malapane und Klodnitz, zur polnischen Grenze, und von da noch weiter bis Olkusz, Nowagora und Alwernia sich erstreckt. In Schlesien läuft er von Krappitz an der Oder über Grofs-Strehlitz, Loeschnitz, Ujest, Tost, Tarnowitz, Beuthen bis Czelladz. Von lezterem Orte und Beudzin aus umgeht er den nördlichen Busen des

Steinkohlengebirges von Strzyzowice, verbreitet sich zur flachen sandigen Niederung bei Siewirz, und läuft von da im Zusammenhange gegen Südosten als ein kaum eine Meile breiter Bergzug über Stawkow bis Starzynow. Er erhebt sich bei Olkusz und bildet auf der Nordseite des Steinkohlengebirges, welches von Krzanow nach Krzeszowice zieht, einen zweiten Bergzug, der bei Cieszkowice anfängt, über Ploki bis nahe an Krzeszowice reicht. Auf der Südseite des Steinkohlengebirges erscheint der Muschelkalk bei Nicolai, doch erst bei Berun und Lendzyn wird er wieder zusammenhängend, breitet sich gegen Osten nach Polen aus, wo er an der untern Przemsa auftritt. Er bildet eine Kuppe bei Zarki und eine gröfsere Partie nordwestlich von Alwernia. Aufserhalb dieses Gebirgszuges erscheint er noch in einzelnen Kuppen auf Steinkohlengebirgen bei Czelladz, Bendzin u. a. O.

Weiter nördlich am Sandomirer Mittelgebirge findet sich der Muschelkalk in ähnlichen Verhältnissen wie in Südpolen. Er nimmt am Südabhange dieses Gebirges eine ansehnliche Verbreitung ein, und erstreckt sich aus der Gegend von Malagosa nordöstlich gegen Piękoszow und südöstlich bis Piotrkowice, und von Pierzchnica an südöstlich bis nahe an Chimielnik. Die ganze Verbreitung beträgt fast acht Meilen von Nordwesten nach Südosten, und $1/4$ bis zwei Meilen der Breite nach. Am nördlichen Rande des rothen Sandsteins erscheint er nur als schmaler Streifen, ja oft nur als wenige Lachter mächtiges Lager mit mancher Unterbrechung. Von Westen her anfangend tritt er hier zuerst im Dorfe Grzymatków auf, sodann weiter bei Mniow und östlich von Chyby. Weiter östlich, als schwaches Lager im Liegenden ausgebreiteter Eisensteinlager, durchzieht er mit Unterbrechungen die grofsen Samsonower Wälder bis gegen Kanow und von da bis Opatów.

§. 312.

Auf der *linken Rheinseite* findet er sich zuerst in der Gegend von Commern in Spuren, doch erst bei Byttburg im Kyllthale erhält er Zusammenhang. Von hier aus folgt er gegen Südwesten der Grenze des Schiefergebirges der Ardennen und zieht sich gegen Süden in das Moselthal hinauf bis Sierk. Von hier verbreitet er sich gegen Osten in's Thal der Nied, und gegen Süden über Bouzonville nach Faulquemont und St. Avold; jezt wendet er sich nach Osten, füllt die Mulde zwischen der Hardt und dem Pfalzzweibrücken'schen Gebirge in der Gegend von Saargemünd, Zweibrücken und Pirmasenz aus, folgt von Saargemünd meist der Saar über Neusaarwerden, Fenestrange, Saarburg bis Neuville, und wendet sich von hier südwestlich in die Gegend von Blamont, Lüneville, Charmes bis Epinal, in die grofse Steinsalzmulde von Vic.

Am östlichen Abhange der Vogesen findet sich der Muschelkalk nur in abgerissenen Partien in der Gegend von Weifsenburg, Zabern, Wintzfelden u. a. O.

Vielleicht gehören hieher noch einzelne Gesteine aus der Gegend von Arnay-le-Duc u. a. O., im Dep. Côte d'or, vielleicht andere aus dem Cher-Depart., in der Gegend von Morlac u. a. O. Mehr verbürgt ist das Vorkommen des Muschelkalks im Depart. der Rhonemündungen, namentlich bei Toulon, Aix und bei Aubenas in Vivarais.

Gyps im Muschelkalke bricht auf der linken Rheinseite bei Schweigen an der Blies, an dem Einflusse der Blies in die Saar, bei Wallendorf an der Sauer und bei Entzen.

§. 313.

Grofsentheils bestehen die aufgerichteten Massen des *Jura*, welche von der Schafmatt, oberhalb Oltigen, sich gegen Zeglingen ziehen, und in dem von lezterem Orte, zwischen dem niedern Hauenstein, Läuselfingen und

Buckten, sich herunterziehenden Thale aus Muschelkalk. Er begreift die grofse Masse des Wiesenberges. Von Läuselfingen sezt er über den Waltenberg gegen Eptingen und westlich bis Brezweil fort. Er erscheint in dem kleinen Gebirgsgrat, welcher in dem weiten Längenthale, in welchem Meltingen und Zullwyl liegen, dieses Thal in zwei Längenthäler abtheilt und von hier bis Nunningen und Hinterbühl fortsezt.

Ausgezeichnet fand ich ihn im Frickthale mit einem Kronenstücke des Encrinites liliiformis und andern Versteinerungen, und an der Staffeleg.

Er findet sich am Himberge und Kalmberge zwischen Stalden und der Aar, ferner bei Solothurn, und hier in Verbindung mit Gyps, welcher von Dolomiten umgeben ist.

§. 314.

Er soll im *Tyrol* von Carnon bis zum Berge de la Forcella vorkommen, ebenso, wahrscheinlich in Verbindung mit Lias und Jurakalk, bei St. Cassian, Landgerichts Enneberg; im *Vicentinischen* im Pechelethal, bei Recoaro und Rovegliano, von Comando bis Pinatto, bei Posina und beim Tretto.

Der Keuper von Buch's.

(Marnes irisées Charbaut's, Bunte Mergel von v. Oeynhausen, v. Laroche und v. Dechen, Red marl und varieted marl, und red ground der Engländer wohl gröfstentheils, Leberkies der Würtemberger, Abyssische Keuperformation Alex. Brongniart's.)

§. 315.

Die Auflagerung des Keupers auf den Muschelkalk ist in sehr vielen Gegenden Deutschlands wahrnehmbar. Durch Zunahme von Thon und Kieselerde bildet sich

ein allmähliger Uebergang in die Gruppe der Lettenkohle, welche fast nirgends fehlt.

§. 316.

In Norddeutschland lassen sich wie in Schwaben drei Abtheilungen im Keuper unterscheiden. Die unterste bildet die Gruppe der Lettenkohle, die mittlere besteht aus bunten Mergeln mit grofsen Gypsmassen, die obere vorherrschend aus rothen und grauen Mergeln mit mächtigen Lagern eines hellgefärbten Sandsteins, häufig mit quarzigem Bindemittel. Mit ihnen erscheinen kieselreiche Mergel (Thonquarz).

Die Lettenkohlengruppe.

§. 317.

Auf die Hauptmasse des Muschelkalks folgt in *Thüringen* eine Reihe von schwarzen und grauen Mergeln und Schieferletten mit untergeordneten Schichten von Kalkstein mit den Versteinerungen des Muschelkalks. Die Mergel schliefsen Schichten eines feinkörnigen pflanzenreichen Sandsteins mit denselben Pflanzen wie in Würtemberg ein; sehr häufig erscheint in dieser Gruppe die Lettenkohle.

§. 318.

Etwas abweichend ist dieses Lagerungsverhältnifs am Teutoburgerwalde. Ueber dem Muschelkalke tritt ein schiefriger dunkelschwarzgrauer Letten auf, welcher regelmäfsig mit Kalkstein wechselt; der Kalkstein ist eben im Bruche und von ausgezeichneter Sprödigkeit mit beständiger Neigung, sich in plattgedrückte sphäroidische Massen zu trennen, ohne Versteinerungen, dagegen kleine Drusen von Kalkspath und Bergcrystall enthaltend. So findet er sich häufig am Ufer der Schelpe und zwischen Höxter und Fürstenau. Eine andere Art

dieses Kalksteins zeigt sich oft in fufsstarken zusammenhängenden Lagen, stets von rein crystallinischem Korne, von dunkelschwarzer Farbe; besonders ausgezeichnet durch eine Menge fest eingewachsener spätiger Steinkerne von Bivalven, welche bei fortschreitender Verwitterung an der Oberfläche vorragende Knoten und Streifen bilden. Je weiter nach oben, desto seltener werden diese Kalkschichten, der Schieferletten wird dünnschiefriger, fest, reichlichern Kohlengehalt aufnehmend, und geht in Brandschiefer über, welcher die Flächen, unter welchen er ansteht, bedeckt (Altenbergen bei Vörden). Hier stellt sich der Keuper in dichten weifslichgrauen Thonsteinplatten und mit feinkörnigen Sandsteinen ein, welche glimmerreich sind und Pflanzenabdrücke enthalten (Luentorf südlich von Pyrmont u. a. O.). Der Thonstein ist in dieser untern Gruppe des Keupers das vorherrschende Glied.

§. 319.

In dem Bohrloche der Saline Ludwigshall bei Stotternheim im Weimar'schen finden sich von unten nach oben folgende Gebirgsarten:

1)	Steinsalz, Anhydrit, Thon und Mergel	245 Schuh.
2)	Der Kalkstein von Friedrichshall . .	326 „
3)	Fast unmerklicher Uebergang in den Keuper durch Ueberhandnehmen des Thons und Auftreten von Gyps; lezterer z. Th. von schwarzer Farbe, mit rothem, blauem und grauem, z. Th. etwas gesalzenem Thone mit Körnern und Trümmern von Steinsalz, so dafs sich gesackte Soole bis zu 22 pCt. bildete. Die grauen Farben sind vorherrschend, namentlich in den untern Tiefen; hie und da sehr feste Anhydritlagen	309 „
	Transport	880 Schuh.

Transport 880 Schuh.

Darüber endlich

4) Bunte Mergel, Gyps, Sandstein, in vielfacher Abwechslung 310 „

Ganze Tiefe 1190 Schuh.

§. 320.

Bei Brezweil am *Jura,* südlich von Basel, liegt die Lettenkohle über einem mächtigen Gypslager, von schwärzlichem Schieferthone umschlossen, welcher viele Pflanzenabdrücke enthält. Um diese Schichten findet sich Letten mit grofsen Knauern eines festen Mergels, welche schöne Wasserkiescrystalle enthalten.

§. 321.

Die obersten Schichten des Muschelkalks in der Gegend von *Bourbonne-les-Bains* und von *Marche* bestehen aus ziemlich dünnschiefrigen grünen oder schwarzen Mergeln, welche einige dem Muschelkalke ähnliche Schichten einschliefsen. In den Mergeln finden sich Nester eines grauen festen Kalksteins mit muschligem Bruche, welche manchmal beinahe zusammenhängend werden. An vielen Punkten sind diese Mergel von kleinen Spathschnüren nach allen Richtungen durchzogen, welche durch Einwirkung der Atmosphäre zellige Kalkmassen darstellen. In eben diesen Schichten finden sich auch Nester eines gräulichen feinkörnigen Sandsteins, welcher ein wenig Glimmer enthält. Auf den Ablösungen liegen Nester von Quarz oder eines quarzigen eisenschüssigen Sandsteins von sehr feinem Korne und nur einige Linien dick.

Im Aufsteigen zum Hochgerichtsberge bei Marche finden sich über dem Muschelkalke graue, grünliche, z. Th. röthliche Mergel. Mit schwarzen dünnschiefrigen Mergeln wechseln Gypsmassen von weifser, röthlicher oder grauer Farbe, bald dicht, bald körnig, bald

faserig. Ein wenig höher hinauf findet sich ein 6 bis 10 Schuh mächtiger dichter, gelblicher Dolomit, ohne Versteinerungen. Dieser Dolomit, welcher E. de Beaumont als eine Art von geognostischem Horizont dient, und unstreitig derselbe ist, welcher in Schwaben über der Lettenkohlengruppe liegt, bildet hier ein kleines Plateau. Ueber ihm erheben sich die bunten Mergel, bedeckt von Liassandstein.

Am St. Stephansberge bei Marche liegen ebenfalls die grauen und grünen Mergel über dem Muschelkalke. Diese Mergel schliefsen eine Menge des zelligen Kalksteins ein, dessen oben erwähnt wurde. Im Aufsteigen erscheinen zwischen den grünen rothe Mergel. Die leztern hören auf, herrschend zu werden, und es stellen sich Gypsschnüre ein. Das Schiefrige verschwindet allmählig, es zeigen sich nur noch hie und da schwarze Schiefer, welche mit gelblichrothen und bläulichgrauen Mergeln wechseln. Etwas weiter hinauf findet sich eine dünne Schichte eines grauen festen Kalksteins, welcher einer Breccie gleicht, und endlich fast unmittelbar auf diesem der gelbe Dolomit, dessen oben erwähnt wurde, und den ich den Dolomit Beaumont's nennen will. Ueber diesem finden sich wieder die bunten Mergel und der Lias.

§. 322.

Bei *Noroy* im Vogesen-Departement in einem Versuchsschachte und Bohrloche, welche auf Lettenkohle angesezt wurden:

Im Bohrloche

1) Gyps, Anhydrit, mit Zwischenlagen von Kalkstein	58	Schuh,	— Zoll.
Im Schachte:			
2) Thon, durch kohlige Theile schwarz gefärbt	20	„	— „
Transport	78	Schuh.	— Zoll.

	Transport	78 Schuh,	— Zoll.
3) Gyps		19 „	— „
4) Gyps mit kohligen Theilen	.	7 „	— „
5) Bunte Mergel mit Gyps	. .	27 „	6 „
6) Sandstein		2 „	— „
7) Lettenkohle		1 „	4 „
8) Bituminöser Mergelschiefer	.	2 „	— „
9) Glimmerreicher Sandschiefer	.	3 „	— „
10) Mergelsandstein		7 „	— „
11) roth und blaulichgraue Mergel		13 „	— „
12) Der Dolomit Beaumont's, in welchem der Schacht angesezt wurde		10 „	— „
		170 Schuh,	— Zoll.

Die Lettenkohle von Noroy ist reich an Schwefelkies und entspricht vollkommen der Lettenkohle in Schwaben und Thüringen.

§. 323.

Bei *Charmes*, an der Mosel, findet sich nordöstlich der Stadt, in der Tiefe des Thals, ein bald dichter, bald faseriger, grauer, weiſser oder röthlicher Gyps, begleitet von bunten oder schwarzen Mergeln und einem sehr löcherigen Kalksteine. Im weitern Aufsteigen findet sich den Mergeln untergeordnet ein Sandstein mit wenig Glimmer, wenig hart, von röthlich brauner Farbe und gräulichgelb gefleckt, 6—10 Schuh mächtig, darüber eben so stark der Dolomit Beaumont's und endlich die bunten Mergel.

§. 324.

Im Thale bei Morhange, in der Nähe von Vic, zeigt sich von unten nach oben folgendes Profil:

1) Schiefriger grauer, oft ganz schwarzer Thon, mit Bänken von dichtem grauem oder weiſsem Gypse, entblöſst 50 Schuh.

Transport 50 Schuh.

2) Grauer, glimmerreicher, horizontal geschichteter feinkörniger Sandstein, welcher in seinen obersten Schichten röther wird, etwa . . 40 „

3) Bunte Mergel von mannichfaltigen Farben, etwa 40 „

In diesen Schichten liegt eine schwefelkiesreiche Lettenkohle von 6 — 8 Zoll Mächtigkeit. In ihr und den sie begleitenden grauen Schieferbänken sind sehr deutliche Pflanzenabdrücke.

4) Hellgelblich grauer dichter, plattenförmiger Mergelkalkstein, z. Th. porös und mit Kalkspathdrusen (dies ist das dolomitische Gestein Beaumont's) 15 — 20 Schuh.

Ganze Mächtigkeit 145 — 150 Schuh.

Dieser leztere bildet ein Plateau; über demselben erheben sich zwischen Morhange und Baronville die bunten Mergel mit Gyps.

Im Schachte Becquey bei Vic finden sich von unten nach oben folgende Gebirgsschichten:

1) Steinsalz, theils weiſs, grau, roth und gelb, bald dicht, bald faserig, von Gyps, Anhydrit und Thon von vorherrschend grauen Farben durchsezt, und in 9 Lager getrennt, welche zusammen 159 Schuh mächtig sind . . 159 Schuh, — Zoll.

2) Thon und Gyps, ersterer grau, roth oder grünlich, selten schwärzlich, in buntem

Transport: 159 Schuh, — Zoll.

Transport:	159 Schuh,	—	Zoll.
Wechsel, zum Theil gesalzen, hie und da mit Salztrümmern und Salzkörnern	126 „	—	„
3) Rother Thon mit vielem cryst. und faserigem Gypse in grauem Thone	7 „	—	„
4) Grünliche, graue Mergel, hie und da mit zerreiblichem Quarz und Faserkalk, zulezt mit etwas Gyps	12 „	—	„
5) Rother Mergel, grünlichgrau gefleckt	— „	3	„
6) Graue Mergel, theils weiſslich, theils grau, darin Nieren von dichtem Gypse . . .	1 „	—	„
7) Schiefrige, gelblichgraue, schwärzlichgraue, mehr oder minder zerreibliche oder feste Mergel, mit Quarzpartien und bisweilen von dolomitischen Gesteinen durchzogen . . .	23 „	—	„
8) Dichter, mergeliger, gelblichgrauer Kalkstein	1 „	6	„
9) Gelber und grauer Sandstein	20 „	—	„
10) Feiner röthlicher Sandstein .	30 „	—	„
Ganze Tiefe	380 Schuh,	9	Zoll.

Ueber der Hängebank steht der Dolomit Beaumont's an.

Der feinkörnige Sandstein im Schachte Becquey findet sich an vielen Stellen in der Umgebung, z. B. am St. Johannsberge bei Mogenvic, bei Mulcey u. a. O. Am Fuſse des erstern findet sich ein Steinbruch in ihm. Er ist von röthlichen, grünlichen und grauen Farben, feinem Korne, etwa 30 Schuh entblöſst, und

enthält eine Menge sehr gut erhaltener Pflanzenabdrücke, ja sogar schwache Kohlenschichten, welche der Lettenkohle von Noroy entsprechen.

Das Steinsalz bei Saaralb gehört wohl unbezweifelt der gleichen Bildung, wie das bei Vic.

§. 325.

Bei *Saulnot* wurde durch ein Bohrloch folgendes Profil gefunden:

Mergelkalk	33	Schuh.
Thonmergel, grün und grau	7	„
Mergelkalk, wechselnd mit Mergel . .	17	„
Thonmergel mit Gypsnestern	67	„
Weifser Fasergyps mit wenig Mergel	43	„
	167	Schuh.

Unmittelbar über dem Gypse und seinen Mergeln findet sich Lettenkohle, welche auf fast eine Quadratstunde bekannt ist.

§. 326.

Bei *Gemonval* folgen:

Bituminöser Thon	13	Schuh,	3	Zoll.
Erstes Kohlenflöz	1	„	—	„
Bituminöser Thon	5	„	4	„
Zweites Kohlenflöz	3	„	3	„
Bituminöser Thon	—	„	6	„
Drittes Kohlenflöz	—	„	5	„
Thon mit Gypsschnüren . .	7	„	—	„

Die Kohle ist reich an Schwefelkies; sie wird in Gemonval und Corcelles gewonnen, und ist zusammengesezt aus

Coke-	Kohle . .	49
	Asche . .	6
Verflüchtigbares	.	45
		100

Der Thon ist schwarz oder grau. In lezterem findet man Bivalven und Pflanzen, namentlich fucusartige, von denen er nach allen Richtungen durchzogen ist.

Die Kohlenniederlage ist von gräulichem und gelblichem Mergelkalk bedeckt, in welchem Hornsteinnester sind; die obern Lagen enthalten einen etwas kiesligen Kalkstein, fein und dicht, welcher dem Kalksteine von Pappenheim gleicht. Er enthält kleine Bivalven, oft in grofser Zahl, welche kleine Höhlungen bilden.

Ueber diesem Mergelkalksteine findet sich bei Fallon, Corcelles u. a. O. der Dolomit Beaumont's, und unmittelbar über diesem Liassandstein.

§. 327.

Aus all diesen Durchschnitten folgt, dafs der Muschelkalk von einem Systeme grauer, schwarzer und grüner Mergel bedeckt werde, mit welchen sich am Stephansberge bei Marche, bei Noroy, bei Charmes, Morhange, Vic u. a. O. rothe Mergel vergesellschaften, in deren Begleitung mehr oder minder mächtig sich Gyps oder Steinsalz befindet. Darüber folgt der Lettenkohlensandstein bei Noroy, Charmes, Vic, welcher meist ebenfalls mit Mergel wechselt, und diesem endlich der Dolomit E. de Beaumont's, welcher die bunten Mergel mit Gyps unterteuft.

§. 328.

Sehr schwer ist es bei den jetzigen Hülfsmitteln, die Steinsalz-Formation in *England* den Formationen auf dem Continente anzureihen. Zweifelhaft ist es, ob sie dem bunten Sandsteine oder dem Keuper angehöre. Nicht unwahrscheinlich ist es, dafs sie der Lothringischen in der Lettenkohlengruppe parallel zu setzen sey.

Nach den Nachrichten von Buckland, Conybeare, Phillips u. a. findet sich auf der Ostseite der Sandsteinkette, welche sich durch die Grafschaften Northumber-

land, Durham, York und Derby zieht, und sich westlich an die Cumberlandberge anschliefst, an der Mündung des Tees, ein feinkörniger, mit Säuren aufbrausender Sandstein. Seine Schichten bestehen aus mannichfaltigem Wechsel von rothen, grauen und weifsen Sandsteinen, mit Zwischenlagern von sehr festem rothem oder blauem schiefrigem Thone, welcher dünne kohlige Schichten enthält, und mit Gyps in Nestern und Schichten von 1 — 3 Schuh Dicke wechsellagert. Eine der untersten Schichten ist ein weifses Gestein von kalkiger Natur, vielleicht den Muschelkalk repräsentirend.

Von hier verbreiten sich diese Gebilde südlich bis zur Stadt York, und von da bis Nottingham, den Thälern der Ouse und des Trent folgend, und treten in die grofse, vom Dee, Weaver und Mersey bewässerte Centralfläche. Ueberall sind sie von Gyps begleitet.

Die meisten und reichsten Salzquellen entspringen in den Thälern des Weaver- und Whelock-Flusses. — Steinsalz findet sich bei Marbury, Lawton, Nortwich, Moulton, Whitley, wird aber nur bei Nortwich abgebaut.

In den Schachten von Witton bei Nortwich finden sich von unten nach oben:

1)	Steinsalz	108 Schuh,	— Zoll.	
2)	Lager von verhärtetem Thon mit Salztrümmern	31 „	6 „	
3)	Steinsalz	75 „	— „	
4)	Verhärteter brauner Thon mit Gyps	7 „	— „	
5)	Verhärteter blauer Thon mit Gyps	1 „	6 „	
6)	Verhärteter brauner Thon mit Gyps	15 „	— „	
7)	Verhärteter blauer Thon mit Sand und Gypskörnern . .	3 „	9 „	
	Transport:	241 Schuh,	9 Zoll.	

Transport:	241 Schuh,	9	Zoll.
8) Thonmergel	5 „	—	„
9) Verhärteter brauner Thon mit Sand und Gyps in unförmlichen Massen; sehr wasserreich	13 „	—	„
10) Verhärteter rother und blauer Thon	12 „	—	„
11) Verhärteter blauer Thon mit Gyps	3 „	—	„
12) Verhärteter brauner Thon mit Gyps	3 „	—	„
13) Thonmergel	4 „	—	„
14) Verhärteter blauer Thon mit Gypsschnüren	4 „	6	„
15) Verhärteter brauner Thon mit Gyps in unregelmäſsigen Massen crystallisirt, und in groſser Menge	12 „	—	„
16) Verhärteter brauner Mergel mit inneliegenden Gypskörnern	4 „	—	„
17) Rother Thon, von Gyps durchzogen	4 „	—	„
18) Verhärteter blauer Thon . .	1 „	—	„
19) Thonmergel , . .	1 „	—	„
20) Blauer verhärteter Thon mit Sand	7 „	—	„
21) Rother verhärteter Thon .	4 „	6	„
22) Kalkmergel	15 „	—	„
Ganze Tiefe	335 Schuh,	—	Zoll.

Von hier verbreitet sich die Steinsalz-Formation nach Süden in die Grafschaft Worcester; sie findet sich auch bei Droitwich.

Das Steinsalz liegt stockförmig, nimmt nach dem Ausgehenden zu, nach dem Fallenden ab.

Nie kommen in ihm oder dem es umgebenden Thon organische Reste vor.

§. 329.

Die Gyps- und Salzformation der Lettenkohlengruppe ist im südwestlichen Deutschland nur angedeutet (Murrhardt, Bohrloch bei Mühlhausen); in ihr liegt auch der Theil des Bohrloches von Stotternheim im Weimar'schen, welcher sich unmittelbar über dem Muschelkalke findet und Salzspuren enthält; sehr mächtig ist sie entwickelt in Lothringen und vielleicht in England.

In dieser Gruppe finden sich wohl die reichen Salzquellen von Salz der Helden, Salzdetfurt, Heyersen, Salzdahlun, Schöningen und Juliushall, welche zusammen etwa 200,000 Centner Salz fabriciren.

Aus ihr werden versorgt die Salinen Dieuze, Salins, Lons le Saulnier u. a., welche an 1,200,000, und die englischen Salinen (?), welche an 7,390,000 Centner Salz bereiten.

Wenn hiezu noch ein Theil des spanischen Salzreichthums und das gerechnet wird, was, wie wir später sehen werden, hieher zu rechnen seyn möchte, so schliefst wohl die Gruppe der Lettenkohle die gröfste Salzniederlage ein, welche wir kennen.

§. 330.

Ueber der Lettenkohlengruppe, welche sich, wo sie nicht mit Gyps verbunden ist, in vorherrschend grauen Farben kund gibt, folgt

Die Gruppe der bunten Mergel

mit Gyps und untergeordneten Lagern von roth geflecktem dünngeschichtetem und glimmerreichem Sandsteine.

§. 331.

Die *Gypsbildung* gleicht am meisten der in den Schieferletten des bunten Sandsteins, oft so, daſs sie kaum zu unterscheiden sind. Während hier die rothen und bunten Farben der Schieferletten allumfassend sind, wechseln die, welche den Lettenkohlengyps begleiten, mit grauen und blauen Farben, von denen die leztere oft vorherrschend, doch nie in dem Maſse wie in der Anhydritgruppe, wo die rothe Farbe gänzlich verbannt ist.

Zwischen Morhange und Baronville erheben sich über dem Dolomite Beaumont's:

1) bunte, groſsentheils rothe Mergel, wohl 100 Schuh mächtig. In ihren untern Schichten kommt weiſser, theils dichter, theils faseriger Gyps in groſsen Nestern und Bänken vor; dolomitische Gesteine sind hier selten, häufiger ist Quarz in kleinen Nestern und Lagern.

Am Telegraphenberge bei Vic finden sich über den vorerwähnten Gesteinen:

2) verhärtete, violette, grüne, blaue, rothe und graue Mergelbänke, welche mehrere Schichten von dolomitischem, gräulichgelbem, meist schiefrigen Kalkmergel einschlieſsen. Die Mächtigkeit dieser Schichten, so weit die gelben Kalkmergel vorherrschend sind, beträgt hier etwa 26 Schuh, an andern Orten ist sie aber viel bedeutender. Diese Mergelschiefer sind voll Versteinerungen. Zuweilen werden sie dicker geschichtet, porös und cavernos, und heiſsen dann in der Umgegend von Vic: Crapauds.

Darüber folgt

3) weiſser quarziger Sandstein, welcher dem Lias angehört.

Im südwestlichen Kohlendistrikte Englands folgen über dem bunten Sandsteine bunte Mergel von kugliger Absonderung. Der Mergel in dem obern Theile dieser

Reihe wird grün, und enthält untergeordnete Lager von rothem und grünem Mergelsteine, nähert sich dem Lias, und geht allmählig in diesen über. Dieser Mergel enthält nicht selten in Nestern und Adern Gyps und schwefelsauern Strontian.

Diese bunten Mergel gehören wohl der Reihe über der Lettenkohlengruppe oder der Gebirgsmasse an, welche in Lothringen zwischen Morhange und Baronville u. a. O. über dem Dolomite Beaumont's liegt.

Im nordwestlichen Deutschland, namentlich am Teutoburgerwalde, treten in dieser Gruppe, z. B. zwischen Hameln und Erzen, ausgezeichnete Thonsteine von grünlichgrauer, bis in's Graubraune übergehender Färbung, theils in dünnen Platten, theils in mächtigen, wenig zerklüfteten Bänken auf, mit hellgrauen Mergeln wechselnd. Weiter gegen Nordwest, in der Gegend von Herford, Salzuffeln u. a. O. erscheint dieser Thonstein lichtgrau bis in's Dunkelgraue, häufig voll goldglänzender Schwefelkieswürfel, und von dunkelgefärbten welligen Streifen durchzogen.

Unweit Zilly, nach Dardesheim zu, finden sich Flöze von verhärtetem Mergel, wo zum Theil der Quarzgehalt so zunimmt, dafs ein fast reiner Quarz erscheint.

Mächtige Bänke von körnigem Gypse wechseln fast aller Orten mit den Thonsteinen und bunten Mergeln, und leztere sind oft von zahllosen Gypsschnüren durchzogen.

§. 332.

Die den Mergeln untergeordnete *Thonsandsteine* bilden unregelmäfsige, oft sehr mächtige Einlagerungen; so in Franken, am Thüringerwalde. Gegen Norden, namentlich nördlich des Harzes, scheint der Sandstein mehr und mehr an Mächtigkeit abzunehmen.

Der *Kieselsandstein* in plumpen Massen, welcher in Schwaben und Franken die Mitte der Sandsteinbildung

einnimmt, constituirt im nordwestlichen Deutschland die oberste Abtheilung, und bildet in der Regel die hohen Kämme, zu welchen sich die Keuperformation erhebt. So bei Gotha, am Teutoburgerwalde, in der Gegend von Corvey, bei Pyrmont. Mit diesem Sandsteine erscheinen häufig starke Bänke sehr verhärteter kieselreicher Thonmergel (Thonquarz Hausmann's).

Der oberste *grobkörnige Sandstein* in Schwaben, welcher häufig der *Arkose* gleicht, findet sich in Franken, am westlichen Fuſse des Jura, mächtig entwickelt, z. B. zwischen Bayreuth und Creuſsen, am Steigerwalde, und zieht sich, häufig begleitet von dolomitischen Gesteinen, bis in die Gegend von Simmau und Coburg. Einzelne Gesteins - Abtheilungen zwischen Eitzum und Sambleben im Halberstädt'schen erinnern ebenfalls an diesen Sandstein. Conglomerate, hieher gehörig, finden sich bei Malancourt und Manhoué in Lothringen und auf beiden Seiten des Avon, namentlich da, wo er vom Lias bedeckt wird (Redland u. a. O.).

§. 333.

In *Lothringen* ruht der Lias unmittelbar auf den bunten Mergeln mit Gyps; der Thonsandstein und die neuern Glieder des Keupers scheinen hier zu fehlen.

In *Franken*, bis an den Thüringerwald, finden in Beziehung auf die Auflagerung des Lias ähnliche Verhältnisse statt. Bei Altenburg, unweit Bamberg, trennt eine dunkel blaulichgraue Mergellage mit einer fossilen Zwergflora von Farrn, Cycadeen und zarten Equiseten mit Fructificationen den Lias vom Keuper. In den *Wesergegenden* treten in den obern Keuperschichten nach und nach graue und schwarze Farben auf; wegen Verwitterung des Gesteins ist eine scharfe Trennung beider Formationen nicht möglich.

In *England* bildet, da die Liassandsteine fehlen, der Liaskalk eine scharfe Begrenzung. An manchen Orten,

wie an den Klippen der Severn, bei Old Passago unweit Bristol, bildet die Scheide ein dem Lias angehöriges Conglomerat von Kalksteinstücken, und in grofser Menge von Knochen, Zähnen, Coproliten von Sauriern und Fischen. Diese Knochenlage (bone-bed) erinnert an ein ähnliches Vorkommen in Schwaben (Stuttgart, Waldenbuch, Bebenhausen, Dautmergen).

§. 334.

Die *Versteinerungen* des Keupers sind aufser dem südwestlichen Deutschland sehr wenig untersucht, obschon es scheint, dafs die Verhältnisse an andern Orten sehr ähnlich seyen.

In *Thüringen* finden sich besonders in der Nähe der Auflagerung des Keupergypses so viele Reste von Fischen und Reptilien in einem dickschiefrigen, gelblich- und gräulichweifsen Mergelkalksteine, dafs sie in einzelnen Partien eine wahre *Knochenbreccie* darstellen. Mit den Knochen, Wirbeln, Schuppen, Gräten, Zähnen finden sich höchst selten Echiniten und Echinitenstacheln. Schalthiere kommen in dieser Schicht nur selten vor. Zuweilen werden die Muschelhöhlungen einiger obern Schichten, welche von Gyps bedeckt werden, und da, wo der leztere fehlt, in der Nähe des aufgelagerten Gypses so von diesem durchdrungen, wie z. B. zwischen Frömstädt und Niedertopfstädt, dafs die Muschelschalen und die Hauptmasse des Gesteins Kalkstein, aber die Zwischenräume und Höhlungen mit Gyps ausgefüllt sind.

Dies scheinen ganz die gleichen Verhältnisse zu seyn, wie ich sie von Rottenmünster, vom Asperge u. a. O. berichtet habe; es wird diese Schichtenreihe mit dem dolomitischen Gesteine Beaumont's, meiner Knochenbreccie u. a. übereinstimmen.

Im Keupersandsteine von Hafsfurth, Bamberg, Zweibrücken finden sich *Avicula socialis* Bronn's (p. 55), *Myophoria vulgaris* Bronn's (p. 54) u. a.

In den untern Gliedern des Keupers bei Pyrmont fand sich in einem dunkelgrauen Kalksteine (dem von Sulz, Bondorf u. a. O. über dem Lettenkohlensandsteine ähnlich) *Pecten discites* Bronns (p. 95) und ein *Fischzahn.*

In dem Mergelkalkstein zwischen Blamont und Vic, bei Willgottheim u. a. O. finden sich Myophorien u. a. Versteinerungen, in der Lettenkohle der Gegend von Dieuze Fischzähne (*Hybodonten*) und Knochen, in den diese begleitenden Mergeln, z. B. bei Ballbronn, sehr häufig *Equisetaceen* und andere Pflanzenreste, welche den in Schwaben aufgefundenen entsprechen werden.

Aehnliche Schilfabdrücke fanden sich bei Königslutter, nördlich des Harzes.

In dem dolomitischen Kalke bei Lons-le-Saulnier, welcher über dem Lettenkohlensandstein und unter dem Lias liegt, zeigen sich viele Muschelfragmente.

Der Lettenkohlensandstein Frankens, namentlich in der Gegend von Coburg, enthält:

Fischreste.

Rostellaria (?) *obsoleta* Goldf. (p. 53).

Posidonia minuta Goldf. (p. 120).

Equisetum arenaceum Bronn's (p. 119).

„ *platyodon* Ad. Brongn.

Pterophyllum Jägeri Ad. Brongn. (p. 145).

Calamites arenaceus Ad. Brongn. (p. 39), und bei Würzburg auch das *Conferven* ähnliche Petrefact, dessen S. 122 gedacht wurde.

§. 335.

An *fremdartigen Fossilien* ist der Keuper nicht reich; aufser etwas *schwefelsaurem Strontian, Quarz, Kalkspath, Schwerspath*, welche sich durch die ganze Formation zerstreut finden, ist im nordwestlichen Deutschland besonders interessant das häufige Vorkommen von *Bergcrystallen* von demantartigem Glanze und ausge-

zeichneter Klarheit, welche sich in den bunten Mergeln mit Kalkspath und Schwefelkies (Gegenden nordwestlich von Pyrmont, Vlotho, Bösingfeld, im Amte Sternberg, um Goldbeck, im Schaumburg'schen u. a. O.), auch im Sandsteine in Drusen und Höhlungen (Pyrmont) finden.

In England ist in dem Theile des rothen Sandsteingebirges, welches dem Keuper zu entsprechen scheint, der schwefelsaure Strontian sehr verbreitet, in Trümmern und in ausgebreiteten Lagen, meist mit Gyps (Bristol, am Severn bei den Austhügeln, in Glamorganshire, zwischen Pennarth und Lavernock), oder in Crystallen, oft strahlig und in mehrere Pfund schweren Kugeln (Redland).

Der dichte Gyps von Lüneville enthält unregelmäfsige fleckige Wärzchen von *Boracit* in seidenartigen Fasern.

In der Lettenkohlengruppe in der Umgegend von Pyrmont finden sich in den schwarzen und braunen Mergellagen senkrecht und schräg herabsteigende armsdicke Adern eines leichten eisenschüssigen gelben Thons, welcher, unter dem Namen der *Lüntorfer Erde*, gebrannt als Farbmaterial benuzt wird. In diesen Mergellagen kommen auf Nieren gemeinen *rothen Thoneisensteins*, Schwerspath, *Bleiglanz* und kleine Bergcrystalle vor.

In England findet sich, wahrscheinlich in der obern Abtheilung des Keupers, an vielen Orten *Walkererde*.

Viele Sandsteine am Teutoburgerwalde sind mit kleinen rundlichen Knollen von dichtem rothem Thoneisensteine erfüllt, welche hie und da in so grofser Menge auftreten, dafs sie Gegenstand des Bergbaus werden, oder sie liegen in grofser Verbreitung zusammengeschwemmt (Fürstenau zwischen Warburg und Peckelsheim).

Die Gruppe der Lettenkohle ist überall sehr reich an *Schwefelkies;* besonders ist dies ein hellaschgrauer Mergel in der Gegend von Pyrmont, aus welchem beim

Zerfallen nicht selten die von Weiſs unter dem Namen der Zwillinge des eisernen Kreuzes beschriebene Zwillingsverwachsung lose gefunden wird.

*Kupfer*spuren finden sich an vielen Orten in Franken und im nordwestlichen Deutschland, die gröſste Rolle aber spielt dieses Metall im südlichen Frankreich. Bei Marcilhac und St. Cyprien finden sich in den bunten Mergeln häufig Kupfergrün und Kupferlasur. Theils dem Keupersandsteine, theils dem Lias gehören die Kupfererze zu Ayen und Issoudun. Kleine Adern und Nester von Kupfergrün, Kupferlasur und Rothkupfererz setzen aus einem weiſsen Sandsteine in den Lias auf, welch lezterer in ihrer Nähe dolomitisch wird.

Dem obern Theile des Keupers gehören wohl auch die Kupfererze von Chessy. Sie finden sich in einem Sandsteine zerstreut, welcher unmittelbar auf Urgebirge liegt und auf geringe Entfernung von Jurakalk bedeckt wird. Die Mächtigkeit der Sandsteinschichten wechselt von 3 bis 40 Schuh; das Korn zeigt sich sehr ungleich, meist fein; es besteht aus grauen Quarzkörnern, aus Feldspath von weiſslich grauer Farbe und etwas Glimmer. Das Gestein ist häufig mit kleinen Quantitäten gelblichen, röthlichen oder grauen Thons gemengt, wodurch seine Farbe bunt wird.

Im Allgemeinen ist er grau und weich; die Schichten sind häufig durch dünne Lagen grauen, grünen, seltener rothen schiefrigen Thons geschieden.

Das Urgebirge besteht aus Glimmerschiefer, in welchem wenig entfernt von der Ueberlagerung ein mächtiger Kupferkiesgang aufsezt, welcher aber mit den Kupfererzen im Sandsteine in keiner Verbindung steht.

Das Erzlager besteht aus vier sich sehr nähernden Schichten, welche wenig entfernt von dem Urgebirge anstehen. Von unten nach oben folgen:

Erste metallreiche Schichte		20	Schuh.
metallleere	do.	16	„
Zweite metallreiche	do.	20	„
metallleere	do.	7	„
Dritte metallreiche	do.	10	„
metallleere	do.	$3\frac{1}{2}$	„
Vierte metallreiche	do.	$3\frac{1}{2}$	„
Zusammen		80	Schuh.

Der erzführende Sandstein ist im Ganzen mächtig 266 Schuh.

Die Kupferlasur zeigt sich sehr unregelmäſsig zerstreut in dem Gesteine, bald in kopfgroſsen Stücken, bald in handgroſsen Nestern, bald in gröſsern oder kleinern Adern. Ein Theil der Masse ist reines kohlensaures Kupfer, der gröſste Theil aber hat den Charakter eines Sandsteins mit Lasurbindemittel. Die schönen Crystallgruppen finden sich in einem röthlichen oder bläulichen milden Thone, welche die Stelle der Thongallen vertritt.

Kupfergrün, Malachit und Rothkupfererz finden sich unter ähnlichen Verhältnissen, aber weit seltener, im Sandsteine von Chessy.

Im Steinsalze von Vic ist *Polyhalit* eingewachsen.

§. 336.

Die Veränderungen, welche der *Basalt* bei seinem Durchbruche durch den Keuper verursachte, lassen sich am hohen Parksteine bei Weiden, im bayrischen Obermainkreise, am Weetenberge, unfern Warburg an der Diemel, und am Huessenberge bei Groſs-Eder beobachten. Derselbe wurde entweder, wo er von Basalt umwickelt ist, hart gebrannt und mit gebleichten Farben in Porcellan-Jaspis verwandelt, oder, wenn er mehr Kalk enthielt, aufgebläht, löcherig, in erdige Masse verwandelt, welche mit reichlichen Drusenräumen von Kalkspath umzogen ist. In gröſsern Bruchstücken lassen sich die

Folgen der ganzen Veränderung von dem noch wohl erhaltenen Kern bis in den Zustand des Verschmelzens in die löcherige Lava wahrnehmen (Huessenberg).

§. 337.

Die *Mächtigkeit* der Keuperformation im nordwestlichen Deutschland, nach einer mittlern Angabe aus mehreren Bestimmungen, beträgt 980 Schuh; mehr nördlich nimmt sie bedeutend ab.

In England ist die Mächtigkeit des New red Sandstone und Red marl sehr verschieden; der rothe Mergel zwischen Darlington und Yarm, nicht sehr weit vom Ausgehenden entfernt, ist wenigstens 720 Schuh stark; bei Evesham, in Worcestershire, wurde derselbe 600 Schuh mächtig durchsunken.

§. 338.

Die *Verbreitung* des Keupers aufser dem südwestlichen Deutschland ist sehr beträchtlich und übertrifft die des Muschelkalks bei weitem.

Alles Land nördlich der Jagst (von Ellwangen bis Roth am See), zwischen Rothenburg an der Tauber, Gunzenhausen und Schwabach, zwischen Uffenheim und Nürnberg, zwischen Marktbreit und Erlangen, zwischen Schwarzach und Forchheim, zwischen Gerolshofen und Bamberg, zwischen Schweinfurt und Ebern besteht aus ihm. Seine Nordgrenzen schliefsen sich an das Gebiet des Thüringerwaldes bei Königshofen, Römhild, Rodach, Coburg, Kronach an. Von Lichtenfels folgt er den Ufern des rothen Mains über Culmbach, Bayreuth bis Creufsen.

In diesem Gebiete sind all die beschriebenen Gebilde verbreitet, so namentlich findet sich die Gruppe der Lettenkohle in den Umgebungen von Würzburg und Bamberg mit den pflanzenreichen Sandsteinen.

Die Keupergypse finden sich in grofser Ausdehnung östlich von Würzburg, bei Dinkelsbühl, Anspach, Nürnberg, Erlangen, Bamberg u. a. O.

Der Sandstein entwickelt sich besonders am Staigerwalde und bildet Höhenzüge, welche mit dem Ellwanger Gebirge zusammenhängen, sich bis in die Gegend von Coburg erstrecken, und sehr ähnliche Verhältnisse mit diesem zeigen.

§. 339.

Im *nordwestlichen Deutschland* nimmt der Keuper eine Fläche von 76,62 Quadratmeilen ein. Er füllt das Becken von Thüringen, nördlich von Erfurt, den obern See der Unstrutt in den Umgebungen von Langensalza, den Hörsel- und Nessasee bei Gotha; ebenso im Fürstenthum Paderborn die Mulde, welche sich südlich fast bis an's Diemelthal, nördlich noch über Borgholz erstreckt. Nordwärts erfüllt er fast ausschliefslich den Raum vom Rande des Teutoburgerwaldes bis in das Weserthal. Ihm gehören die hohen Bergrücken, welche sich um das Pyrmonter Thal erheben, und am Köterberge bis zu 1507 Schuh ansteigen. Von lezterem bis in die Umgebungen von Osnabrück, zusammenhängend zwischen dem Teutoburgerwalde und der Weserkette, bildet er die vorherrschende Gebirgsart. Er erfüllt den Thalgrund von Göttingen, von Eimbeck, von Calefeld und Echte.

Nördlich des Harzes folgt er dem Kalksteinzuge von Seehausen über Umendorf bis Walbek, unweit Weferlingen, bildet das flache Land rund um den Elm und die Asse, hier oft durch jüngere Bildungen überdeckt, und findet sich auch am südlichen Abhange des Sieveckenberges bei Quedlinburg.

Die Gruppe der Lettenkohle ist im nordwestlichen Deutschland aufserordentlich verbreitet. Sie behauptet ihre Stellung im Weimar'schen oft auf eine Strecke von

20 Meilen. Sie findet sich bei Weimar, Sonneborn, Erfurt, Arnstädt, Buttstädt, Zottelstädt u. a. O.; bei Mattstädt wird sie abgebaut.

In den Wesergegenden findet sie sich bei Seebrock, zwischen Babenhausen und Hollwiesen, ferner im Pyrmont'schen, bei Luentorf im Corvey'schen.

Nördlich des Harzes bricht sie bei Königslutter bis 12 Zoll mächtig, in Begleitung von Schilfabdrücken; bei Locklum finden sich mehrere Kohlenflöze, 2 — 4 Zoll stark, übereinander.

Die Gruppe der bunten Mergel mit Gyps und Sandstein ist hier weit weniger entwickelt, als in Schwaben und Lothringen, doch finden sie sich, wie schon oben gesagt, unter ganz ähnlichen Verhältnissen weit verbreitet.

§. 340.

Auf der linken Rheinseite ist der Keuper sehr entwickelt. Von den Ufern der Seille, wo er eine grofse Mulde ausfüllt, in welcher eine Menge Salzquellen entspringen, verbreitet er sich gegen Südwest, dem nördlichen Abfalle des Jura, und gegen Norden, von Dieuze über Insmingen, Faulquemont, den Ufern der Nied folgend, bis Bouzonville; von da zieht er sich nördlich bis in die Gegend von Sierk, und längs des westlichen Abhanges des Muschelkalks in schmalen Streifen über Echternach bis in die Gegend von Bitburg.

Im Elsafs findet sich der Keuper bei Flexburg, bei Ballbrunn, zwischen Buxweiler und Ingweiler u. a. O.

Die gröfste Rolle im Keuper in Lothringen und den mit diesem im Zusammenhange stehenden Gegenden spielt die Gruppe der Lettenkohle; ihr gehört die mächtige Steinsalzbildung, über deren Verhältnisse das Nähere erwähnt wurde. Die bunten Mergel mit Gyps sind häufig entwickelt, die Sandsteine aber, welche diesen untergeordnet sind, fehlen beinahe gänzlich.

In den Schichtenabstürzen, welche von Wallenburg bei Basel bis Villebois an der Rhone über Lyon die äufserste nordwestliche und westliche Grenze des *Jura* bilden, erscheint an vielen Punkten, mehr oder minder mächtig, der Keuper, ganz mit denselben Kennzeichen, wie an den Abhängen der Vogesen. So an der Gyslifluh zwischen Meltingen und Zullwyl, und von Diegten über Bennweil und Niedersdorf am Fufse des Wiesenberges. Der Keupersandstein ist ziemlich entwickelt in der Gegend von Waldenburg, bei Hemmichen, Eptingen u. a. O. Der Keuper findet sich im Längenthale der Limmerea, am Mont terrible und bei Cornol im Brundrut, bei Vaufrey am Doubs, zwischen St. Ursanne und St. Hypolite, bei Beaume-les-Dames, bei Ougney-le-Bas, zwischen Beaume-les-Dames und Besançon, bei Beurre, Bussy, Salins und Lons-le-Saulnier.

Bei Beurre geht er unter Lias zu Tage. Unter einer dolomitischen Kalkschichte wird hier der Gyps der Lettenkohlengruppe ausgefördert, und weil er gesalzen ist, wurde ein Bohrversuch darauf angesezt. Der Gyps mit meist grauen Mergeln, zum Theil schwach gesalzen, war bei 350 Schuh Tiefe noch nicht durchbohrt.

In der Gegend von Salins ist der Keuper sehr entwickelt, in ihm scheinen die dortigen Salzquellen zu entspringen. In dem obern Theile eines Gypsbruches, am Fufse des alten Schlofses Aresche, findet sich, mehrere Fufs unter der ersten Liasschichte, grauer, hie und da röthlicher Mergelkalkstein, welcher mit einer Menge Schalthiere (wie es scheint, Avicula socialis Br. p. 55) bedeckt ist. Die Bohrversuche in der Gegend von Salins gaben folgende Resultate:

Dammerde	$4^1/_4$ Schuh.
Orangegelber Mergel	13 „
Transport:	$17^1/_4$ Schuh.

Transport:	17¼	Schuh.
Bläulichgrüner und gelber Thon und Thonmergel	13¾	„
Lettenkohle	1	„
Grauer Thon	35¼	„
Grünliche Mergel mit Quarzcrystallen	1	„
Grauer und grüner oder bläulicher Mergel und Thon	37½	„
Gypshaltiger Mergel	1¼	„
	107	Schuh.

Bei mehreren Bohrlöchern wurde immer die Lettenkohle regelmäſsig und unter ganz ähnlichen Umständen erbohrt.

In der Gegend von Lons-le-Saulnier ist die Lettenkohle stets über dem Gypse, und kommt in groſser Ausdehnung vor. Ueber der Kohle findet sich in einem alten Schachte ein erdiger glimmerreicher Sandstein voll undeutlicher Pflanzenabdrücke. Ueber diesem liegt in einer ziemlich starken Schichte der bekannte, gelbliche, dolomitische Kalkstein Beaumont's, welchen Charbaut, wegen der vielen Kalkspathschnüre, welche ihn hier durchsetzen, Calcaire cloisonné nennt.

Des Vorkommens in den Umgebungen von Saulnot wurde oben erwähnt.

Am Mont terrible und bei Cornol im Bruntrut folgen von unten nach oben:

1) Thongyps.

2) Verhärtete Mergel und Dolomite (?).

3) Fasergyps mit schwefelsaurer Bittererde.

4) Lettenkohle.

5) Sandstein von verschiedenen Farben.

6) Bunte Mergel mit Dolomitschichten und verhärteten Mergeln.

7) Bunte Mergel mit Gyps.

Am mittäglichen Abhange des Centralplateau's von Frankreich gehören wohl hieher die rothen schiefrigen

Mergel zwischen St. Cyprien, Lünel und Marcilhac, welche mit feinkörnigem Sandsteine wechseln und in diesen übergehen. Sie sind häufig grün gefleckt, und wechseln mit dünnen grünen Schichten. Die Mergel enthalten häufig Gyps; sie liegen auf buntem Sandsteine, und sind von Lias bedeckt.

Zwischen Camarez und St. Affrique bildet der Keuper ebenfalls die obere Abtheilung des New red Sandstone. Gyps geht in den Thälern der Sorgues und Neujouls auf allen Seiten zu Tage.

Im Niveau der Sargues, am Couëtteberge bei St. Affrique, ist der Sandstein röthlich, hat wenig Glimmer, und wechselt mit roth- und grüngeflecktem Mergelschiefer. Unmittelbar darüber ruhen glimmerreiche Schichten grünlichen Sandschiefers, in welchem der Gyps in beträchtlicher Ausdehnung zerstreut liegt, und in welchen er vollkommen übergeht. Ueber dem grünlichen Gypse finden sich, 40 — 50 Schuh mächtig, mehrere Schichten, welche mehr oder weniger Quarzgerölle enthalten. — Eine dünne Schichte von röthlichem glimmerreichem Sandsteine, mit Gypsschnüren, bedeckt diese Schichtenreihe, welcher auf's Neue Gyps mit Geröllen folgt, dann grünlicher Sandstein mit Gyps, dann abermals eine Reihe von Schichten aus Gyps und Geröllen, und endlich Lias. Die Gyps- und Sandsteinschichten können 150 Schuh mächtig seyn.

§. 341.

In *England* zieht sich die obere Abtheilung des New red Sandstone, welche unserm Keuper entsprechen dürfte, von Nordost nach Südwest, folgt dem Lias längs des Westabhanges des Ost-Morelandgebirges, und läſst sich von York bis Nottingham längs der Ufer des Trent verfolgen. Gyps findet sich sehr häufig auf der Insel Axholm und an vielen andern Orten in Nottinghamshire.

In Derbyshire sind beträchtliche Gypsablagerungen im Red marl, in Staffordshire ist der niedere Landstrich zwischen der Dove und dem Trent, nahe an ihrem Zusammenflusse, aus eben dieser Formation gebildet. Gyps findet sich an mehreren Orten, eine Menge Salzquellen entspringen am Trent.

In der Centralfläche, in welcher Chesshire liegt, fehlt der Zechstein, rother Sandstein umgibt das Becken, in diesem sind die rothen und blauen Thonlagen mit Gyps und Steinsalz abgesezt, von welchen oben die Rede war.

Keuper findet sich wohl auch im Thale des Severn in Gloucestershire, Somersetshire, Monmouthshire und Glamorganshire, da hier der Red marl von Lias bedeckt ist; ebenso in Warwikshire im Avonthale zwischen Rugby und Evesham.

An der Südküste zwischen Lyme Regis und Sidmouth liegen keuperähnliche Mergel unmittelbar unter dem Lias; sie enthalten Pflanzenreste und selten Fischschuppen.

Wenden wir uns von hier gegen Osten, so treffen wir den Keuper wieder auf der Insel *Helgoland*, welche aus einem senkrecht ansteigenden Sandsteinfelsen von 206 Schuh Höhe besteht und 4200 Schritte im Umfange hat. Zerklüftete Schichten röthlichen Mergels wechseln mit lockerem Keupersandsteine ab. Unter dem Meeresspiegel befinden sich eine Menge Klippen, welche vielleicht zu derselben Formation gehören. Eine derselben heifst die Kupferklippe, von welcher man nicht selten Stücke von gediegenem Kupfer hervorzieht.

§. 342.

Ueber dem Uebergangskalksteine im mittäglichen *Liefland*, in *Kurland* und in den Gouvernements *Plescow*, *Nowogrod* und *Twer* finden sich Gesteine, welche dem Keuper entsprechen sollen. Ueber einem rothen

Sandsteine (bei Memel u. a. O.) findet sich grauer oder bunter Kalkstein mit gestreiften Terebrateln (?) und verbunden mit Gyps, mit grünlichem, blaulichem, grauem, schwärzlichem und weiſslichem Schieferletten, mit gelbem, grauem oder weiſsem Kalkmergel und körnigem Kalksteine. In diesem Bezirke finden sich Schwefelquellen, bituminöser Thon mit Erdpech. Diese Beschreibung paſst nicht auf Keuper, eher auf die Anhydritgruppe im Muschelkalke; diese Gesteine können aber auch einem weit neuern Gebilde angehören.

Bei Kreslaw an der Düna, an der Grenze des Gouvernements Witepsk finden sich mächtige Massen bunter Mergel und Sandsteine, die sich bis zum Ilmensee, zur Msta und Wolchow verfolgen lassen. Sie enthalten Gypsbänke und bei Staraja Russa Salzquellen. Diese leztern sollen bestimmt dem Keuper angehören und von Lias bedeckt seyn.

Diese Gebilde ziehen sich von hier über den obern Theil der Msta bis Cisolk; ob sie mit dem Salzdistrikte von Perm und Costroma zusammenhängen, ist noch nicht entschieden.

Im Gouvernement Jaroslaf finden sich mehrere Soolquellen. Im Kostroma-Gouvernement, da wo es das von Wologda begrenzt, kommt Steinsalz in Begleitung von Gyps und rothem Mergel vor. Jenseits des Klosters Pechersk wechseln Lager eines bald blaſsrothen, bald dunkelgrünen Sandsteins mit Mergelschichten, und die Spalten eines festen, gelben, löcherigen Kalksteins sind mit Gyps erfüllt. In dem rothen Mergel des Gouvernements Nishney Novgorod liegen Felsen von körnigem Gypse, in welchem die Höhlen von Barnoucava liegen.

Eben diese Gesteine zeigen sich im Gouvernement Kasan und Simbirsk.

Ein ausgedehnter Zug von rothem Mergel, Salz und Gyps begleitet den Kama, und ist im Süden wahrscheinlich mit dem Salzdistrikte der Wolga, im Norden

aber mit jenem der Wologda verbunden. Die Hauptsalinen sind bei Solikamsk. Naphtaquellen gehören hier zu den häufigen Erscheinungen.

§. 343.

Noch zweifelhafter als bei den eben erwähnten Gebilden ist es, ob das Steinsalz in Asien, bei Ormuz, wo es als Baustein benüzt wird und in Begleitung von rothem Sande vorkommt, ob das am Indus und Ganges, in Caramanien, in Tibet und der Tartarei, ob das in Nordamerika, in der grofsen Missisippi-Ebene, ob die Steinsalzmassen in Peru, von Juanjuy abwärts bis nahe an Chassala am Pongo, ob der rothe Sandstein mit Salzquellen im Innern und an der Küste von Neu-Süd-Wales hieher gehöre. Die englischen Geognosten glauben, diese Gebilde ihrer Red Marl Formation zuzählen zu müssen; wenn sie Recht hätten, so würde dieses Steinsalz vielleicht der Lettenkohlengruppe am ersten zuzurechnen seyn.

III. ABSCHNITT.

Folgerungen.

§. 344.

Werfen wir einen Blick auf die zwei ersten Abschnitte zurück, und suchen wir das Vorkommen in der ganzen Verbreitung zu parallelisiren, so fällt es gewiſs auf, wie ähnlich sich bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper in den entferntesten Gegenden seyen.

Ueberall finden wir den bunten Sandstein aus gleichen Fossilien bestehend, überall begleiten, durchziehen oder umschlieſsen ihn Thone, fast überall ist die Farbe vorherrschend roth. Diese Einförmigkeit wird einigermaſsen unterbrochen durch das Auftreten des Rogensteins und anderer kalkigen Gebilde in den Umgebungen des Harzes; hier ist es auch, wo der Sandstein in blassen Farben erscheint und merkliche Abweichungen von dem in andern Gegenden zeigt.

Der Gyps spielt eine untergeordnete Rolle, und tritt nur im obern Schieferletten regelmäſsig auf; von den Ufern des Neckars bis in die Wesergegenden, bis an die Ufer der Saar und der Sauer läſst er sich fast ununterbrochen und unter ganz ähnlichen Verhältnissen verfolgen.

Der Muschelkalk zeigt sich noch einförmiger. Vorherrschend ist Kalk, sehr zurückgedrängt Thonbildung,

meist von grauen Farben. Wo die Formation ausgebildet, erscheinen unten schiefrige, wellenförmig geschichtete Massen, darüber eine Gyps- und Steinsalzbildung, welche sich vom Donau- und Neckar-Ursprunge durch Franken nach Thüringen verfolgen läſst, wo sie in der Gegend von Gotha, bei Buffleben und Stotternheim, unter ganz gleichen Verhältnissen vorkommt. Der Gyps mit dem Steinsalze ist von dolomitischen Gesteinen umgeben. Ueber diesen liegt eine Schichtenreihe, welche zuunterst groſsentheils aus Encrinitengliedern gebildet ist, und sich unter ganz gleichen Verhältnissen am südlichen Schwarzwalde, an den Ufern des Neckars, in Franken, in Thüringen, bei Pyrmont, in Polen, wie jenseits der Vogesen zeigt.

Die dickere Schichtung des Muschelkalks verschwindet, Thon nimmt überhand, und es treten schiefrige, meist graue Gesteine auf, welche in Verbindung mit Sandstein und einer kohligen Schichtenreihe die Gruppe der Lettenkohle, die unterste des Keupers bilden. Auch in dieser Gruppe erscheint eine Gypsablagerung, welche in Schwaben nur angedeutet ist, dagegen in Thüringen (Stotternheim) vorkommt, und in Verbindung mit Steinsalz in Lothringen, wohl auch in England und wahrscheinlich in noch viel gröſserer Verbreitung in mächtiger Masse auftritt.

Ueber dieser Gruppe erscheint sehr häufig das dolomitische Gestein, auf welches zuerst Elie de Beaumont aufmerksam machte. Dieses ist bedeckt von bunten Mergeln und einer abermals sehr aushaltenden Gypsbildung, welche unter ähnlichen Umständen im südwestlichen und nordwestlichen Deutschland, in Lothringen, im Jura, im südlichen Frankreich und wohl auch in England vorkommt. Der Gyps verschwindet endlich, der bunte Mergel verbindet sich mit Sandstein, welcher vorzugsweise in der groſsen Mulde auf der Ostseite des Schwarzwaldes, Odenwaldes und Spessarts entwickelt

ist; dieser wird endlich von jurassischen Formationen überlagert.

So verschieden in ihrem Aeuſsern bunter Sandstein und Muschelkalk, so ähnlich ist ersterem wieder der Keuper. Die Sandsteine, der Gyps, die bunten Mergel desselben erinnern lebhaft an ähnliche Gebilde im bunten Sandsteine, so daſs, wenn nur die Mächtigkeit der einzelnen Gruppen im Auge behalten wird, es scheinen möchte, als ob der Keuper eine Fortsetzung des leztern, und der Muschelkalk nur ein Zwischenlager sey. Diese Meinung wird bestärkt, wenn wir den Muschelkalk durch ganze Länderreihen verschwinden, und den bunten Sandstein innig in Keuper übergehen sehen.

§. 345.

In den drei Formationen sahen wir, auſser den Kalkbildungen, welche durch Versteinerungen charakterisirt sind:

Sandsteine,
Gyps und Steinsalz,
Thon,
Dolomite,

mehr oder minder mächtig, zum Theil unter räthselhaften Verhältnissen, auftreten.

Sind diese Bildungen Resultate chemischer oder mechanischer, neptunischer oder plutonischer Kräfte?

§. 346.

Wie das Rothliegende ähnlich dem Old red Sandstone des Kohlengebirges, so ist es ersteres wieder dem bunten Sandsteine, auffallend da, wo der Zechstein fehlt, so daſs der bunte Sandstein nur als Resultat gleicher Entstehungsursachen angesehen werden kann.

Der Old red Sandstone und das Rothliegende erscheinen mehr als mechanische, der bunte Sandstein mehr als chemische Bildung. Die Conglomerate des

erstern, und der untere Theil des Rothliegenden sind der Nähe entnommene Gesteine, der Sandstein des leztern aber und der bunte Sandstein, welche sich sehr ähnlich sind, verrathen einen fernern Ursprung.

Den bunten Sandstein sehen wir als Kieselsandstein, als Conglomerat, als Thonsandstein auftreten.

Lassen sich kiesliche Sandsteine, wie wir sie z. B. bei Villingen, bei Freudenstadt u. a. O. am Schwarzwalde auf Granit ruhen sehen, als mechanische Bildungen ansehen? ist der Gang kieslichen Sandsteins im Reinerzauer Thale, dessen ich S. 23 erwähnte, wohl von oben in den Granit gekommen? Wenn ich den Habitus des Gesteins, namentlich sein crystallinisches Korn, das Vorkommen jaspisartiger Gesteine, das polarische Verhalten des Thons in ihm zusammenstelle, so schliefst sich mir der Gedanke an neptunische und mechanische Bildung vollständig aus, und der Kieselsandstein erscheint mir als ein von unten aufgestiegenes Gestein.

Rechne ich die kieslichen Sandsteine zu den plutonischen Erzeugnissen, so weifs ich die Conglomerate, die grobkörnigen Sandsteine, die diese begleitenden Schieferletten, kurz alle die Gesteine, welche Beaumont zum Vogesensandsteine rechnet, nicht davon zu trennen. Damit erklärt sich die Erscheinung, warum in diesen Gebilden nie organische Wesen gefunden werden, damit beantwortet sich auch die scharfsinnige Frage Merian's, *) warum der Eisengehalt des bunten Sandsteins rothes Oxyd und nicht Hydrat sey.

Auf chemischen Ursprung deuten die Rogensteine, der Hornkalk u. a. in den Umgebungen des Harzes.

Die Gesteine, aus denen der bunte Sandstein entstand, scheinen dem Uebergangsgebirge entnommen, weil sich dort ganz ähnlicher Quarz mit Glimmeradern und

*) Uebersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel, S. 21.

Kieselschiefer findet; Voltz fand sogar in einem Rollstücke des Vogesensandsteins einen Spirifer des Uebergangsgebirges.

Dafs der bunte Sandstein und seine Conglomerate theilweise aus Uebergangsgebirgen kommen, ist möglich, dafs aber die ganze bunte Sandsteinformation aus ihm entstanden sey, wie E. de Beaumont glaubt, scheint mir sehr zweifelhaft. Welche Erscheinung hätte gerade ausschliefslich die Quarze und Kieselschiefer des Uebergangsgebirges und nur sie, nicht auch die andern Glieder desselben, von welchen wir hier keine Spur finden, zerstören müssen? Wo wären die Reste des Uebergangsgebirges am Schwarzwalde u. a. O.? woher erklärte sich der merkwürdige Sandsteingang im Granite, woher die offenbar chemisch gebildeten Sandsteine?

Ganz ähnliche Erscheinungen zeigen die Keupersandsteine, die des Lias, und der noch neuern Formationen.

Die Macht der Fluten wälzte die zum Theil völlig crystallinischen Sandsteine nicht zusammen, eher ist anzunehmen, dafs ihre Bildung mit dem Heben der Gebirge in Verbindung stehe, und dafs sie theils mechanisch in der Tiefe losgerissenen, von Wasserströmen empfangenen und verarbeiteten Gesteinen, mehr aber chemischen Procefsen ihr Entstehen verdanken.

§. 347.

Aus den ersten Abschnitten ergibt sich, dafs der Gyps im Rothliegenden in England, namentlich im obern Theile desselben, auftrete, im nordwestlichen Deutschland die ganze Zechsteinformation durchschwärme, bald einzelne Glieder derselben verdränge, und meist an der Grenze des bunten Sandsteins in mächtigen stockförmigen Massen, einen Uebergang in alle Gesteine der Zechsteinformation bildend, auftrete. Wir sehen den Gyps der letztern Formation in so nahe

Berührung mit dem Gypse des bunten Sandsteins treten, daſs sich gar nicht bestimmen läſst, wo der eine aufhört und der andere anfängt. In dem untern Schieferletten des bunten Sandsteins findet sich der Gyps in grosser Verbreitung. An manchen Orten liegt er mitten im Sandsteine; in Verbreitung über ganze Länder endlich im obern Schieferletten. Am obern Neckar durchschwärmt er den Wellenkalk, und erscheint in der Gruppe des Anhydritis mit groſsen Steinsalzmassen, als eine vom Donau- und Neckar-Ursprunge bis in's nordwestliche Deutschland fortsetzende Ablagerung.

Am Sieveckenberge bei Quedlinburg durchbricht er in Gangform senkrecht den Muschelkalk.

Er findet sich wieder in der Lettenkohlengruppe, umfaſst mächtige Steinsalzmassen in Lothringen, vielleicht auch in England u. a. O., und ist nur durch eine wenig mächtige Schichtenreihe von dem Gyps getrennt, welcher in weit verbreiteten Massen die bunten Mergel durchschwärmt.

Uebersehen wir den eben gegebenen kurzen Abriſs, so scheint es klar, daſs der Gyps vom Rothliegenden aus dem Schooſse der Erde sich mehr oder weniger gangförmig erhoben, und mächtige Lager über ganze Länder ausgegossen habe. Solcher aushaltenden Lager sind in den oft erwähnten 3 Formationen

1) das im obern Schieferletten,
2) die Gruppe des Anhydrit's,
3) der Gyps und das Steinsalz der Lettenkohlengruppe, und
4) der Gyps der bunten Mergel.

Daſs Gyps und Steinsalz eine Epigenie des Kalksteins und des Thons seyen, wird schwer zu beweisen seyn. Wir erblicken mehrere 100 Schuh mächtige, über weite Länder verbreitete, gröſstentheils wasserfreie, ungeschichtete, ganz von organischen Wesen entblöſste Massen, unter und über welchen wieder Kalkstein und

Thonmassen von großer Mächtigkeit anstehen. Wenn eine Epigenie stattgefunden hätte, würden sich die Gyps- und Steinsalzmassen stets an die nämliche Schichtenreihe binden, würde z. B. überall der Wellenkalk die Anhydritgruppe unterteufen, und die dünne Encriniten-Schichte in Nord-Deutschland wie in Süd-Deutschland diese bedecken? wären nicht die tiefer liegenden Wellenmergel mit ihren Thonmassen geschickter zur Verwandlung gewesen? Würde in Schwaben wie in Lothringen der Dolomit E. de Beaumont's die Gypsreihe der Lettenkohle von der der bunten Mergel trennen? — Weit klarer scheint es mir, daſs der Gyps und das Steinsalz in Schlammform emporgestiegen seyen.

Die zahllose Thiermenge, welche unter dem Keupergypse zusammengehäuft ist, beweist, daſs wenigstens hier eine Catastrophe stattgefunden haben müsse, welche eine ganze Zeugung vernichtete. Von nun an finden wir noch einzelne Exemplare der charakteristischen Versteinerungen des bunten Sandsteins und Muschelkalks, welche endlich vor dem Absatze des Lias alle vernichtet zu seyn scheinen. Nicht auf einen kleinen Raum beschränkt sich diese Erscheinung, sie wiederholt sich fast überall an der untern Grenze des Keupergypses. Wie bei Rottenmünster findet sie sich bei Asberg, bei Untertürkheim unweit Stuttgart, in Thüringen, bei Lons-le-Saulnier u. a. O.

Die einzelnen Versteinerungen wurden in groſsen Schweifen, wie durch wildbewegte Flut zusammengetrieben. Schweifen von Fisch- und Reptil-Resten drängen sich mit Schalthierschweifen und vertreten sich wechselsweise. Die Solution muſs vernichtend gewirkt haben; Schuppen von Gyrolepen, Zähne von Placodus, Acrodus und Hybodus, Knochen, Zähne von Reptilien liegen mit Koproliten auf und neben einander. Alle weichen Theile wurden zerstört, und die festern, bunt durch-

einander gerüttelt, von der Gebirgsmasse aufgenommen. Von Abdrücken von Fischen oder gröfseren zusammenhängenden Reptil-Resten findet sich nicht eine Spur.

Dafs der Gyps selbst diese Catastrophe hervorgerufen, dafs er es sey, welcher den Schichten unter ihm eine chaotische Verwirrung mittheilte, scheint mir nicht unwahrscheinlich.

Dafs der Gyps keine Epigenie des Kalksteins, sondern grofsentheils in Schlammform aufgestiegen sey, dafür spricht endlich noch, wenigstens theilweise, der Habitus der verschiedenen Gypsablagerungen. Der Gyps im bunten Sandsteine ist vorherrschend mit rothen, der im Muschelkalke ausschliefslich mit grauen und gelben, der in der Lettenkohlengruppe mit blauen und rothen, der im Keuper wieder vorherrschend mit rothen Thon- und Mergel-Massen vergesellschaftet. Warum sind nicht alle diese Mergel und Thone roth oder blau? warum sind namentlich die in der Lettenkohlengruppe, welche, wo der Gyps fehlt, ausschliefslich graue Farben zeigen, in Verbindung mit Gyps grossentheils roth, und die des Muschelkalks nicht? Wie kommt der Gyps mitten in Sandsteine, wenn er verwandelter Kalk seyn soll, wie erklärt sich bei dieser Voraussetzung das gangartige Vorkommen desselben, wenn wir uns denselben nicht in Schlammform hervorgebrochen denken, und eben so viele Gypseruptionen als Gypsgruppen annehmen? Von diesen Schlammmassen erst scheint, wie die Profile T. 1, F. 8 und 9 zeigen, eine Epigenie des umschliefsenden Gesteins nach allen Richtungen ausgegangen zu seyn.

§. 348.

An eine gleiche Entstehung des *Thons* durch Aufsteigen in Schlammform mufs ich glauben, wenn ich das Verhalten des Thonsteins im Rothliegenden betrachte,

wenn ich damit die mächtigen Thonsteinablagerungen im Keuper, wenn ich die innige Verbindung des Salzthons mit Anhydrit und Steinsalz vergleiche, wenn ich ihn an andern Orten im Granite oder in trichterförmigen Massen, wie bei Klingenberg im Odenwalde, erscheinen sehe.

§. 349.

Ebenso in Breiform, doch wahrscheinlich zu verschiedenen Zeiten, erhoben sich die *Eisenstein-, Blei-, Kupfer-* u. a. *Gänge* am Schwarzwalde, im Spessart, am Thüringerwalde, an den Vogesen, den Pyrenäen u. a. O., oder *metallische Dämpfe schwängerten ganze Massen* (die Erzlager in Oberschlesien und Polen, die Eisenkalksteine, die Knottengesteine) oder bildeten sie nur *Anflüge von Kupfererzen* (Rohden, Firmy, Issoudun, Agen), oder *von Eisenglanz* (Piesberg, Pyrmont), oder *färbten* sie bloſs die *Klüfte* (Schwarzbraunsteinerz bei Pyrmont, Sulzbad).

§. 350.

In inniger Verbindung mit Gyps und den metallischen Ablagerungen, sehr häufig auch mit Sandstein, steht *Dolomit*, unstreitig der interessanteste Begleiter aller Gebirgsformationen.

So wie die Anhydritgruppe von dolomitischen Gesteinen umgeben ist, ebenso ist es die des Keupergypses. Bei diesem polarischen Verhalten des Dolomits zum Gypse scheint eine unmittelbare Verwandlung durch schwarzen Porphyr, eine Verwandlung von unten nach oben, sehr unwahrscheinlich zu seyn. Nehmen wir die Gruppe des Anhydrits am untern Neckar, so finden wir diese vom Wellenkalk und *seinen Mergeln* unterteuft, und überlagert vom Kalksteine von Friedrichshall, welche beide nicht dolomitisch sind. Nehmen wir den Dolomit, welcher über dem Kalksteine von Friedrichshall und unter der Lettenkohle liegt, so finden wir, daſs

unter demselben der Kalkstein von Friedrichshall an 400 Schuh mächtig liege, welcher fast rein von Bittererde ist. In der chemischen Zusammensetzung beider liegt kein Grund, weſshalb der leztere nicht wie ersterer in Dolomit hätte verwandelt werden können. Gegen eine Verwandlung von unten nach oben scheint endlich der Umstand einen schlagenden Beweis abzugeben, daſs die Dolomite nach unten in den Kalkstein von Friedrichshall zerflieſsen, eine Abnahme des Bittererdegehalts von oben nach unten statt findet, also die Bittererdedämpfe von oben nach unten gewirkt haben müssen.

Im zweiten Abschnitte wurde erwähnt, daſs in der Nähe des Gypsganges am Sieveckenberge der Muschelkalk in Dolomit verwandelt sey; auch hier wird also ein Ausströmen des Bittererdegases vom Gyps aus sichtbar.

Vielleicht läſst sich diese Erscheinung dadurch erklären, wenn wir bei der Gypsbildung eine auſserordentliche Wärmeentwicklung annehmen, welche das darunter oder daneben liegende Gestein durchdrang, zerspaltete und zur Aufnahme des Bittererdegases, welches, gewaltsam aus der Masse ausgeschieden, sich nach oben und unten und nach allen Seiten verbreitete, geschickt machte. *) Dafür spricht auch der Umstand, daſs die

*) Bis zu welcher Tiefe die Wärme von oben eindringe, darüber geben unsere Salzsiedereien merkwürdige Belege. Im Herbste 1833 lieſs ich für ein Camin ein Fundament an der Stelle graben, wo früher ein Feuerwerk stand. Da der Grund nicht fest war, so muſste an 18 Schuh tief niedergegangen werden. Obschon die Pfanne 3 Wochen auſser Betrieb, so war die Hitze bei 18 Schuh Tiefe doch noch gegen 50^0 Reaum.; der Mergel, welcher in der Tiefe anstand, war nach allen Seiten zerklüftet und entfärbt. Althauſs hat in Dürrheim ähnliche Beobachtungen gemacht, und dabei noch gefunden, daſs die Soole sich beim Rinnen der Pfannen als crystallisirte feste, undurchsichtige, meist mit runder Oberfläche versehene Salzmasse im

Dolomite des Kalksteins von Friedrichshall vom obern Neckar an Mächtigkeit in dem Maafse abnehmen, in welchem sich die Gruppe der Lettenkohle verstärkt, weil die Erhitzung nur bis zu einer gewissen Tiefe ging, und dem Bittererdegas gestattete, bis dahin Verbindungen mit dem Kalksteine und Mergel einzugehen. Dafür spricht endlich noch die Erfahrung, dafs die Gyps-, Steinsalz- und Salzthon-Bildungen auch da von Dolomiten polarisch umgeben sind, wo geringere Erhebungen, wie z. B. am untern Neckar, stattfanden.

Dafs die Dolomite, welche den Gyps umgeben, wirklich veränderte Gesteine seyen, möchte schon aus ihrem Ansehen, aus ihrer aufserordentlichen Zerklüftung, der prismatischen Absonderung ihrer Schichten, und vorzüglich auch aus dem Verhalten der Versteinerungen hervorgehen. Während in den Kalksteinen das Gestein und die Schale des Thiers innig zusammen verwachsen und gleichsam verschmolzen sind, fehlt in den dolomitischen Gesteinen die Schale überall, und statt ihr ist ein hohler Raum übrig geblieben, dessen äufsere Fläche den Abdruck der äufsern Schalenhälfte, die innere die Muskular-Eindrücke u. dgl. zeigt. Wäre nicht

obern Theile des Herdes, so lange von diesem aus eine Verdünstung leicht stattfinden kann, ansetze. Tiefer, wo die Verdünstung mehr gehindert ist, entstehen in den Zwischenräumen zuerst wasserhelle Kochsalzwürfel; in noch gröfserer Tiefe, wo die Verdünstung noch mehr gehemmt ist, erscheint Fasersalz, welches die Gesteinsspalten fest ausfüllt. Noch tiefer im Herde, wo kaum Salzspuren hingelangen, sezt sich in den Höhlungen des Dolomits, aus dem der Herd besteht, Haarsalz in einzelnen sehr feinen Fäden von mehr als $1/2$ Zoll Länge an, als ob diese Efflorescenz aus Kochsalzdämpfen durch die Affinität der Atome entstanden wäre. Sollte dies nicht als Beweis dienen können, dafs die Bildungen des Fasergypses und Fasersalzes auf ähnliche Art bei grofser Wärmeentwicklung und bei gestörter, fast gänzlich abgeschlossener Verdünstung entstanden seyen?

eine Verwandlung mit dem Gesteine vorgegangen, nachdem es schon gebildet war, so wären entweder die Schalen vernichtet worden, oder sie hätten, wie im Kalke, mit dem Gesteine verwachsen müssen, ein hohler Raum hätte aber wohl nie entstehen können.

Auch der *Schwerspath* scheint sein Nebengestein in Dolomit verwandelt (Schwerspathrücken von Holzkamp bei Ibbenbühren) und somit ähnliche Verhältnisse wie der Gyps hervorgerufen zu haben.

Bei vorstehenden Erscheinungen nehme ich an, daſs die Verwandlung in Dolomit mit der Gyps- und Schwerspath-Bildung zusammenhing; ein solcher Zusammenhang läſst sich aber nicht bei andern Erscheinungen herausfinden.

So sehen wir z. B. in Schlesien und Polen Dolomit in Verbindung mit Metallen. Wahrscheinlich stiegen die Bittererde- und Metalldämpfe durch Klüfte empor, breiteten sich aus, und verwandelten die vorliegenden Gesteine, welche ihnen Widerstand leisteten. Möglich ist es, daſs diese Dolomit- und Metallbildung mit Erhebung des Melaphyr's bei Krzesczowice in Verbindung stehe.

Die gleichen Verhältnisse könnten in der Gegend von Meinungen stattgefunden haben, wo im Werrathale der Muschelkalk gehoben; und in der Nähe des Risses, welcher durch diese Hebung entstand, in Dolomit verwandelt ist. Der schwarze Porphyr ist nicht weit entfernt von da am Thüringerwalde. Auf gleiche Ursachen könnte die Erhebung der Kesselthäler von Pyrmont, Driburg, Bourbonne-les-Bains und die Verwandlung des Muschelkalks an allen diesen Orten in dolomitische Gesteine hindeuten. Hierher gehört vielleicht auch die Verwandlung des Wellenkalks am Schwarzwalde.

In einem dritten Gewande tritt der Dolomit in Gängen und Lagern auf; es möchte scheinen, als ob er hier in Breiform sich erhoben habe, und daſs, weil die schwefelsauern Dämpfe eine gröſsere Affinität zum Kalke haben, als die Bittererde, erstere an dem Punkte, wo der Dolomit in Breiform sich erhob, ganz gefehlt haben müssen. Er tritt im Schwarzwalde in Gängen im Granite, in Schwaben, in England, in den Vogesen, namentlich wo der Zechstein fehlt, in Nestern und Lagern auf. Ob diese Ablagerung der Zechsteinformation parallel zu setzen sey, möchte ich bezweifeln, da ihr alle Regelmäſsigkeit einer Flözreihe abgeht, und die gleichen Dolomitmassen auch im bunten Sandsteine (Schönecken) sich finden. Dolomitgänge finden sich überdies in lezterem bei Mariaspring, unweit Göttingen, im Wellenkalke bei Niedernhall, bei Pyrmont, in der Anhydritgruppe bei Sulz.

Nach Vorhergehendem haben wir also 3 Formen des Dolomit's:

1) mit Gyps und Schwerspath,

2) mit Metallen und auf Klüften,

3) in Gang- und Lager-Form.

§. 351.

Alle diese 3 Vorkommnisse hängen wohl, wie die Gyps-, die Steinsalz-, die Metallbildungen, mit der Erhebung der Gebirge zusammen, lassen sich also auf Einen Entstehungsproceſs reduciren. Sind die schwarzen Porphyre, mit denen uns das Genie Leopolds von Buch bekannt machte, die Hebel bei Aufrichtung der Gebirge, so sind auch sie es, welche die Dolomit-, die Gyps-, Steinsalz-, Metall- und selbst den gröſsern Theil der Sandsteinmassen, geschwängert mit Gasarten, emporstieſsen; die leztern rissen sich los, und gingen mit Hülfe der Wärme nach allen Richtungen Verbindungen ein.

Aus allem diesen folgt, daſs die Sandstein-, Thon-, Gyps-, Steinsalz-, Dolomit- und Metall-Bildung grossentheils Folge plutonischer Processe sey; betrachten wir dagegen das Vorkommen des Muschelkalks und die Kalksteine des Keupers, so sind wir genöthigt, diese neptunischen Ursachen zuzuschreiben. In ihnen ist Leben, in ihnen der Typus einer Weltperiode abgedrückt. Während all' die vorerwähnten Gesteine an die Gebilde der verschiedensten Perioden erinnern, nirgends einen völlig abgeschlossenen Charakter behaupten, steht der Muschelkalk und der Kalkstein des Keupers einzig da, eine völlig abgeschlossene Thier- und Pflanzen-Welt einschlieſsend.

Die Thierwelt ist es, welche allein dem Begriffe Formation den Stempel aufdrücken kann; die Kalksteine, welche fast ausschlieſslich diese Thiere einschlieſsen, sind daher die Repräsentanten der Formationen, und die sie umhüllenden und durchziehenden versteinerungsleeren oder versteinerungsarmen Bildungen, wenn sie auch mächtiger als diese sind, Accidenzien derselben; daraus folgt weiter, daſs die Sandsteine, die Gyps-, Thon-, Dolomit-, Metall- und Steinsalz-Massen nie als besondere Formationen angesehen werden können.

§. 352.

Aus den ersten Abschnitten ergibt sich, daſs der bunte Sandstein, Muschelkalk und Keuper nicht eine einzige Versteinerung der Zechsteinformation einschlieſsen, daſs nur wenige Aehnlichkeit mit einigen des Lias und neuerer Formationen zeigen, daſs auch ihre Identität noch nachzuweisen, und selbst von diesen ähnlichen keine charakteristisch für eine andere Formation oder selbst für den bunten Sandstein, Muschelkalk und Keuper sey; wenn Hausmann*) daher bei Aufzählung der

*) Studien des Göttingen'schen Vereins, 2r. Band, 1828 (S. 229 — 232 und 312).

Versteinerungen der untern Lager des Muschelkalks bei Göttingen, ebenso bei Aufzählung der Versteinerungen des Keupers, Belemnites paxillosus, Ammonites angulatus, A. capricornus, Terebratulites lancunosus, Gryphites suillus, Gr. arcuatus u. a. als ihnen gehörig aufführt, so beruht dies, wie auch Hoffmann*) mit klarer Bestimmtheit nachgewiesen, und Hausmann**) selbst in neuster Zeit bestätigt hat, auf einem Irrthume.

Wenn Alexander Brongniart***) es auffallend findet, daſs die im Muschelkalke versammelte Generation von Versteinerungen sich einerseits fast ganz verschieden von Petrefakten der zunächst liegenden obern oder untern Formationen zeige, während dieselbe andrerseits in dem Muschelkalke des südlichen Frankreichs und an mehreren Orten in Deutschland aus beinahe vollkommen gleichen Arten bestehe, so verwechselt er den Lias des südlichen Frankreichs mit Muschelkalk, und stüzt sich auf die frühern irrigen Angaben Hausmann's.

§. 353.

Daſs die Versteinerungen der 3 Formationen in inniger Verbindung stehen, alle die Repräsentanten Einer Periode seyen, dürfte sich klar aus nachstehender Zusammenstellung ergeben:

*) Keferstein, Deutschl. geogn. geol. dargestellt. V. Band, III. Heft. 1828. S. 582 — 592.

**) Studien des Götting. Vereins. III. Bd. 1833. S. 326 — 331.

***) Die Gebirgsformationen der Erdrinde, übersezt von Kleinschrod, 1830.

Bunter Sandstein.	Muschelkalk.	Lettenkohlen-Gruppe.	Dolomit E. de Beaumont's.	Keuper-Sandstein.
Saurier-Reste.	Ichthyosaurus Lünevillensis (51)	Ichthyosaurus Lünevillens.	Ichthyos. Lünevill.	Ichthyos. Lünev.
—	Conchiosaurus clavatus (235)	—	—	—
—	—	Salamandroides Jägeri (120)	—	—
—	—	—	—	Phytosaurus? (151)
Placodus impressus (201)	—	—	—	—
—	Placodus Gigas (89)	—	Placodus Gigas.	—
—	Gyrolepis maximus (89)	—	Gyrolepis maximus.	—
—	Gyrolepis tenuistriatus (120)	Gyr. tenuistriat.	—	Gyrolep. tenuistr.
—	Gyrolepis Albertii (89)	Gyr. Albertii.	Gyr. Albertii.	—
Psammodus Elytra (133)	—	—	Psammodus Elytra.	—
—	Psammodus angustissimus (90)	—	Psam. angustissim.	—
—	Psammodus heteromorphus (90)	Psam. heteromorphus.	—	Psam. heteromorphus
—	—	—	Psam. reticulatus (133)	—
Acrodus Braunii (201)	—	—	—	—
—	Acrodus Gaillardoti (90)	Acrodus Gaillardoti.	Acrodus Gaillardoti.	—
—	Hybodus plicatilis (90)	Hyb. plicatilis.	Hyb. plicatilis.	Hyb. plicatilis.
—	Hybodus obliquus (90)	Hyb. obliquus.	—	Hyb. obliquus.
—	—	Hybodus sublaevis (120)	—	Hyb. sublaevis.
—	Palinurus Suerii (84)	—	—	—
—	Conchorhynchus ornatus (91)	—	—	—

Bunter Sandstein.	Muschelkalk.	Lettenkohlen-Gruppe.	Dolomit E. de Beaumont's.	Keuper-Sandstein.
—	Rhincholites hirundo (91)	—	—	—
—	Ammonites Buchii (52)	—	—	—
—	Ammonites undatus (52)	—	—	—
—	Ammonites subnodosus (52)	—	—	—
—	Ammonites cinctus (91)	—	—	—
—	Ammonites bipartitus (91)	—	—	—
—	Nautilus bidorsatus (52)	—	Nautilius bidorsatus.	—
—	Nummulites Althausii (53)	—	—	—
—	Buccinum gregarium (53)	—	—	—
—	Buccinum turbilinum (92)	Buccin. turbilinum.	—	Bucc. turbilinum?
—	Buccinum obsoletum (92)	—	—	—
—	Buccinum rude (237)	—	—	—
Rostellaria scalata (53)	Rost. scalata.	—	Rost. scalata.	—
Rostellaria? obsoleta (53)	Rost.? obsoleta.	—	Rost.? obsoleta.	—
—	Rostellaria Hehli (92)	—	—	—
Rostellaria antiqua (202)	—	—	—	—
Rostellaria detrita (202)	—	—	—	—
—	Turritella deperdita (92)	—	—	—
—	Turritella extincta (92)	—	—	—
—	Turritella obliterata (237)	—	—	—
—	Trochus Albertinus (53)	—	Troch. Albertinus.	—
—	Trochus echinatus (238)	—	—	—

Bunter Sandstein.	Muschelkalk.	Lettenkohlen-Gruppe.	Dolomit E. de Beaumont's.	Keuper-Sandstein.
Natica Gaillardoti (93)	Nat. Gaillardoti.	—	—	—
—	Natica pulla (53)	—	Natica pulla.	—
—	Calyptrea discoides (54)	—	—	—
—	Capulus mitratus (93)	—	—	—
Mya musculoides (54)	Mya musculoides.	Mya musculoides.	Mya musculoides.	—
—	Mya elongata (54)	Mya elongata.	Mya elongata.	—
—	Mya mactroides (54)	—	—	Mya mactroides.
—	Mya ventricosa (54)	—	—	—
—	Mactra trigona (87)	—	—	—
—	Venus nuda (54)	—	—	—
—	—	—	Venericardia Goldfufsii (132)	—
—	Cucculaea Goldfufsii (93)	—	—	—
—	Nucula dubia (93)	—	Nucula dubia.	—
—	Cardium induratum (54)	—	—	—
Myophoria vulgaris (54)	Myoph. vulgaris.	Myoph. vulgaris.	Myoph. vulgaris.	Myoph. vulgaris?
Myophoria curvirostris (87)	Myoph. curvirostr.	Myoph. curvirostr.	Myoph. curvirostr.	—
—	Myophoria pes anseris (259)	—	—	—
Mytilus vetustus (55)	Mytilus vetustus.	—	—	—
—	—	—	—	Modiola minuta (153)
—	Perna vetusta (94)	—	Perna vetusta.	—
Avicula socialis (55)	Avicula socialis.	Avicula socialis.	Avicula socialis.	Avicula socialis.
Avicula Bronni (55)	Avicula Bronni.	—	—	—

Bunter Sandstein.	Muschelkalk.	Lettenkohlen-Gruppe.	Dolomit E. de Beaumont's.	Keuper-Sandstein.
Avicula sub-costata (151)	—	—	Avicula sub-costata.	—
—	—	Avicula linea-ta (125)	Avicula li-neata.	—
—	Avicula cris-pala (94)	—	—	—
Plagiostoma lineatum (55)	Plag. linea-tum.	—	Plag. linea-tum.	—
Plagiostoma striatum (56)	Plag. stria-tum.	—	Plag. stria-tum.	—
Plagiostoma inaequicos-tatum (56)	Plag. inae-quicost.	—		—
—	Plagiostoma interpuncta-tum (241)	—		—
Pecten disci-tes (95)	Pecten disci-tes.	—	Pecten dis-cites.	—
—	Pecten laevi-gatus (95)	—	Pecten laevi-gatus.	—
—	Pecten Alber-tii (56)	—		—
—	Pecten reticu-latus (242)	—	—	—
—	Gryphaea? prisca (87)	—	—	—
—	Ostrea spon-dyloides (56)	—	—	—
Ostrea crista difformis (56)	Ostrea crista difformis.	—	—	—
—	Ostrea com-plicata (56)	—	—	—
—	Ostrea suba-nomia (95)	—	—	—
—	Ostrea comp-ta (95)	—	—	—
—	Ostrea Schüb-leri (95)	—	—	—
—	Ostrea multi-costata (242)	—	—	—
—	Ostrea de-cemcostata (242)	—	—	—
—	Ostrea pla-cunoides (95)	—	—	—

Bunter Sandstein.	Muschelkalk.	Lettenkohlen Gruppe.	Dolomit E. de Beaumont's.	Keuper-Sandstein.
—	Ostrea reniformis (243)	—	—	—
—	Terebratula vulgaris (95)	—	—	—
—	Delthyris fragilis (57)	—	—	—
Lingula tenuissima (57)	Lingula tenuissima.	Lingula tennissima.	Lingula tenuissima.	—
Posidonia minuta (120)	—	Posid. minuta.	—	—
—	Dentalium laeve (93)	—	Dentalium laeve.	—
—	Dentalium torquatum (243)	—	—	—
—	Serpula socialis (57)	—	—	—
—	Serpula valvata (96)	—	—	—
—	Serpula colubrina (244)	—	—	—
Encrinites liliiformis (83)	Encr. liliiformis.	—	—	—
—	Cidarites grandaevus (96)	—	—	—
—	Asterias obtusa (84)	—	—	—
—	Ophiura loricata (84 u. 98)	—	—	—
—	Ophiura prisca (245)	—	—	—
Calamites arenaceus (39) Calamites Mougeotii. Calamites remotus.	—	*Calamites arenaceus.*	—	*Calamites arenaceus.*
Anomopteris Mougeotii.	Mantellia cylindrica.	Equisetum arenaceum (119)		Equisetum arenaceum.
Nevropteris Voltzii	Nevropteris Gaillardoti.	Equisetum Meriani.	—	Equisetum platyodon.

Bunter Sandstein.	Muschelkalk.	Lettenkohlen-Gruppe.	Dolomit E. de Beaumont's.	Keuper-Sandstein.
Nevropteris elegans.	—	—	—	—
Sphenopteris palmetta.	—	—	—	—
Sphenopteris myriophyllum.	—	—	—	—
—	—	Taeniopteris vittata var. maj. (119)	—	—
Filicites scolopendroides.	—	—	—	—
—	—	—	—	Filicites Stuttgartiensis (145)
—	—	—	—	Filicites lanceolata (145)
Voltzia brevifolia.		Pterophyllum longifolium (121)		Pterophyllum Jägeri (145)
Voltzia rigida.		Pterophyllum Meriani.		
Voltzia acutifolia.		Syringodendron.		
Voltzia heterophylla.		Pecopteris Meriani.		
Convallarites erecta.		Elathropteris meniscoides.		
Convallarites nutans.				
Palaeoxyris regularis.				
Echinostachys oblongus.				
Aaethophyllum stipulare.				

§. 354.

Aus vorstehender Zusammenstellung folgt

1) daſs Avicula socialis, Myophoria vulgaris? sich im bunten Sandsteine, im Muschelkalke und Keuper bis zu den jüngsten Flözen finden;

2) dafs Rostellaria scalata
„ obsoleta
Mya musculoides
Myophoria curvirostris,
Plagiostoma striatum,
„ lineatum,
Pecten discites,
Lingula tenuissima

im bunten Sandsteine, Muschelkalke und im untern Theile der Keuperformation vertheilt seyen;

3) dafs Natica Gaillardoti,
Myophoria cardissoides,
Mytilus vetustus,
Avicula Bronni,
Plagiostoma inaequicostatum,
Ostrea crista difformis,
Encrinites liliiformis

im bunten Sandsteine an den Vogesen, wie im Muschelkalke enthalten seyen;

4) dafs Psammodus Elytra, Avicula subcostala, Posidonia minuta, und Calamites arenaceus ebenso im bunten Sandsteine, als im Keuper vorkommen;

5) dafs dem Muschelkalke und Keuper gemeinschaftlich angehören:

Das Lüneviller Reptil,
Placodus Gigas,
Gyrolepis maximus,
„ tenuistriatus,
„ Albertii,
Psammodus augustissimus,
„ heteromorphus,
Acrodus Gaillardoti,
Hybodus plicatilis,
„ obliquus,
Nautilus bidorsatus,

Buccinum turbilinum,
Trochus Albertinus,
Natica pulla,
Mya elongata,
Nucula dubia,
Perna vetusta,
Pecten laevigatus, und
Dentalium laeve;

6) und ausschliefslich angehören

a) dem *bunten Sandsteine:*

Placodus impressus,
Acrodus Braunii.
Rostellaria antiqua,
„ detrita,
Calamites Mougeotii,
„ remotus,
Anomopteris Mougeotii,
Nevropteris Voltzii,
„ elegans,
Spenopteris palmetta,
„ myriophyllum,
Filicites scolopendroides,
Voltzia brevifolia
„ rigida,
„ acutifolia,
„ heterophylla,
Convallarites erecta,
„ nutans,
Palaeoxyris regularis,
Echinostachys oblongus,
Aethophyllum stipulare;

b) dem *Muschelkalke:*

Palinurus Suerii,
Conchorhynchus ornatus,
Rhincholites hirundo,

Ammonites Buchii,
„ undatus,
„ subnodosus,
„ cinctus,
„ bipartitus,
Nummulites Althausii,
Buccinum gregarium,
„ obsoletum,
„ rude,
Rostellaria Hehli,
Turritella deperdita,
„ extincta,
„ obliterata,
Trochus echinatus,
Calyptraea discoides,
Capulus mitratus,
Mya ventricosa,
Mactra trigona,
Venus nuda,
Cucculaea Goldfufsii,
Cardium induratum,
Myophoria pes anseris,
Avicula crispata,
Plagiostoma interpunctatum,
Pecten Albertii,
„ reticulatus,
Gryphaea? prisca,
Ostrea spondyloides,
„ complicata,
„ subanomia,
„ compta,
„ Schübleri,
„ multicostata,
„ decemcostata,
„ placunoides,
„ reniformis,

Terebratula vulgaris,
Delthyris fragilis,
Dentalium torquatum,
Serpula socialis,
" valvata,
" colubrina,
Cidarites grandaevus,
Asterias obtusa,
Ophiura loricata,
" prisca,
Mantellia cylindrica,
Nevropteris Gaillardoti;

c) dem *Keuper:*

Salamandroides Jaegeri,
Phytosaurus?
Psammodus reticulatus,
Venericardia Goldfuſsii,
Modiola minuta,
Avicula lineata,
Equisetum arenaceum,
" platyodon,
" Meriani,
Taeniopteris vittala var. major,
Filicites Stuttgartiensis,
" lanceolata,
Pterophyllum Jaegeri,
" longifolium,
" Meriani,
Pecopteris Meriani,
Clathropteris meniscoides.

§. 355.

Wer die vorstehende Zusammenstellung näher prüft, wer die Petrefakten der 3 bis jezt getrennt gehaltenen Formationen zusammenreiht, und hiezu die Uebergänge

der verschiedenen Glieder in einander, wer überhaupt den ganzen Habitus des Gebirges näher prüft und die wesentlich verschiedenen Versteinerungen des Zechsteins und des Lias in die Wagschale legt, dem kann es nicht entgehen, dafs bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper das Resultat einer Periode, ihre Versteinerungen, um mich der Worte E. de Beaumont's zu bedienen, die Thermometer einer geologischen Epoche seyen, dafs also die bis jezt beobachtete Trennung dieser Gebilde in 3 Formationen nicht angemessen, und es mehr dem Begriffe Formation entsprechend sey, sie zu einer Formation, welche ich vorläufig *Trias* nennen will, zu verbinden.

§. 356.

Eine festere systematische Begrenzung der Formationen haben schon mehrere Naturforscher versucht.

Freiesleben rechnet alle Gebirgsglieder vom Rothliegenden bis zum Muschelkalke zu Einer grofsen Formation, welche er das Kupferschiefer-Gebirge nennt; *Hoffmann*, nach ihm *Walchner* und *v. Leonhard* heifsen die Gebirgsreihe vom Rothliegenden bis zum Keuper das Thüringische Flözgebirge, *de la Beche* diese Reihe die Gruppe des rothen Sandsteins (new red Sandstone); doch erwähnen diese leztern der grofsen Verwandtschaft des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers.

Keferstein verbindet Rothliegendes und bunten Sandstein, und bezeichnet den rothen Mergel über dem bunten Sandsteine, den Muschelkalk und Keuper als Formation des bunten Mergelthons.

E. de Beaumont trennt den Vogesen-Sandstein vom bunten Sandsteine, und betrachtet erstern als Aequivalent des Zechsteins.

Adolph Brongniart nimmt nach dem Charakter der Pflanzen 4 Perioden an, die erste schliefst das

Uebergangsgebirge bis zum Zechsteine, die zweite den bunten Sandstein, die dritte den Muschelkalk bis zur Kreide, die vierte die tertiären Gebirge ein.

Merian, *Charbaut*, *Alexander Brongniart* haben ähnliche Verbindungen zu knüpfen gesucht, und namentlich den Keuper und Lias zu Einer Gruppe gerechnet.

Rengger ging am weitesten; er ist geneigt, alle Glieder des Flözgebirges vom Zechsteine bis zur Kreide zur Formation des Jura zu rechnen; namentlich hält er es für gewifs, dafs, da alle diese Formationen am Jura in beständigem Wechsel vorkommen, Muschelkalk, Keuper, Lias und Jurakalk zu Einer Formation gehören.

§. 357.

Das plötzliche Auftreten der rothen Farbe im Rothliegenden nach dem einförmigen Grau und Schwarz des Uebergangsgebirges, das Auftreten einer Farbe, welche auch im bunten Sandsteine und Keuper vorherrschend ist, hat Freiesleben, Hoffmann u. a. und die englischen Geognosten zu dem Schlusse geführt, dafs mit dem Rothliegenden eine neue Aera beginne, und dafs die roth gefärbten Gebirgsmassen: Rothliegendes, bunte Sandsteine und Keuper zu Einer Reihe gehören, in welcher Zechstein und Muschelkalk als untergeordnete Lager anzusehen seyen. In England erscheint dieser Satz um so einleuchtender, da der Muschelkalk fehlt, Rothliegendes, bunter Sandstein und Keuper aber keine Schalthiere führen, oder diese wenigstens nicht untersucht sind, und der Zechstein durch Gyps mit dem Rothliegenden und bunten Sandsteine verbunden ist.

Gegen diese Annahme läfst sich einwenden, dafs die rothe Farbe nicht erst im Rothliegenden, schon im ältern Steinkohlengebirge, im old red Sandstone auftrete, dafs daher mit fast gleichem Rechte, zu welchem

Resultate auch Hoffmann kam, das ältere Steinkohlengebirge noch in die erwähnte Formationsreihe gezogen werden müsse, um so mehr, wenn wir eine ähnliche Steinkohlen- und Kalkbildung im Rothliegenden (Mansfeld u. a. O.) wiederkehren sehen.

Zählen wir die Sandstein- und Conglomerat-Bildungen, wie Gyps, Steinsalz, Dolomit, zu den Accidenzien der Kalkbildung, welche in allen Formationen ähnlich sind, so ist es nicht nöthig, das ältere Steinkohlengebirge sammt dem sogenannten Uebergangsgebirge bis zum roth gefärbten Granite zu der Reihe des bunten Sandsteins zu rechnen, wir sind nicht genöthigt, Kalksteinformationen mit den wesentlich verschiedensten organischen Bildungen in Eine Formation einzuzwängen; es wird uns möglich, den Winken der Natur, welche in den Kalkfelsen ihre Geschichte schrieb, zu folgen. Die rothe Farbe erscheint uns dann als Accidenz der einzelnen Eruptionen, welche während der Trias nur mit Unterbrechungen auftritt, und sich in ihr, da sie in den jurassischen Bildungen nicht sichtbar ist, erschöpft zu haben scheint.

Da sich die Sandsteine aller Formationen ähnlich sehen, so können diese nur durch die Kalkformationen, welche sie begleiten, dem Systeme eingereiht werden. Den bunten Sandstein rechne ich zum Muschelkalke, weil er diesem zunächst steht, seine obern Schichten Versteinerungen des Muschelkalks führen, und die untern Schichten in allen ihren Verhältnissen den obern gleichen.

Im Kleinen ähneln einzelne Abtheilungen des Rothliegenden dem bunten Sandsteine, im Groſsen aber treten doch sehr verschiedene Hauptmerkmale auf.

Während die Farbe des Rothliegenden vorherrschend dunkelroth an's Violette grenzend ist, herrscht im bunten Sandsteine das Braunrothe. Während das Rothliegende, wo es charakteristisch auftritt, meist aus Trümmern

älterer, in der Nähe anstehender Gebirge besteht und fast durchgängig rein conglomeratischer Natur ist, erscheint der bunte Sandstein nur ausnahmsweise in Conglomerat-Form, und seine Bestandtheile (Quarz mit wenig Feldspath, und sparsam Kieselschiefer und Hornstein) bleiben in allen Orten seiner grofsen Verbreitung dieselben.

Während das Rothliegende meist in der Nähe und in Verbindung mit vulkanischen Gebirgen, mit Porphyr, Mandelstein u. a. sich findet, und sich niemals von den Rändern älterer Gebirge oder der erwähnten vulkanischen Massen entfernt, sich niemals über grofse Flächen verbreitet, sich vielmehr auf isolirte Gebirgszüge, oder auf einzelne mehr oder weniger weit sich erstreckende Höhen beschränkt, nimmt der bunte Sandstein in ganz regelmäfsiger Lagerung, in aushaltender Mächtigkeit, ganze Länder ein, und ist eines der weit verbreitetsten Glieder des Flözgebirges.

Das Rothliegende schliefst, wie Hoffmann selbst in einem sehr geistreichen Aufsatze darthut, ganz dieselben Pflanzenreste ein, wie die Steinkohlenformation des Uebergangsgebirges; es enthält aber nicht eine Pflanze, welche im bunten Sandstein oder Keuper vorkommt.

Die Zechsteinformation, welche dem Rothliegenden im Alter folgt, unterscheidet sich vom Muschelkalke wesentlich durch die Mannichfaltigkeit der sie constituirenden Glieder, durch ihren Metall-, durch ihren Bitumen-Reichthum, durch die Zerrüttungen und Veränderungen, welche sich an allen Orten ihres Vorkommens herausstellen, und vor Allem durch den Habitus ihrer Versteinerungen. Während in der Trias nicht ein einziges Petrefact der Zechsteinformation sich findet, bestimmte Ad. Brongniart einige Farnkräuter aus dem Kupferschiefer (Pecopteris arborescens, Pecopt. abbreviata), welche vollkommen identisch mit denen des ältern Steinkohlengebirges sind.

Paſst, wie Hoffmann bemerkt, auch für die vorweltliche Flora, daſs nämlich einzelne Pflanzenarten bei dem gegenwärtigen Zustande der Vegetation der Erdoberfläche sich durch alle Zonen und Climate hindurch unverändert erhalten, oder sich Uebergänge von einer pflanzengeographischen Region in die andere bilden, daſs also die Pflanzen, wie auch die Untersuchungen E. de Beaumont's zu bestätigen scheinen, keinen sichern Beleg für das relative Alter der Gebirge geben, so möchte dagegen ein um so gröſserer Werth auf das Vorkommen der Thiere zu legen seyn.

Nach dem de la Beche'schen Handbuche, bearbeitet von v. Dechen, und den Arbeiten von Höninghauſs finden sich auſser den oben benannten Pflanzen:

Im Zechsteine:	Im Kohlengebirge:	Im Kohlenkalksteine:
Palaeoniscum Freieslebense Blainv.	Pal. Freieslebens.	—
Palaeoniscum macropterum Blainv.	Pal. macropt.	—
Gorgonia infundibuliformis Goldf.	—	Gorgonia infundibuliform.,
Gorgonia antiqua Goldf.	—	„ antiqua,
„ anceps Goldf.	—	„ anceps,
Calomopora spongites Goldf.	—	Calomopora spongites,
Cyathocrinus planus Mill.	—	Cyathocrinus planus,
Leptaena rugosa Dalmann,	—	Leptaena rugosa,
„ antiquata Sow.	—	„ antiquata,
„ spinosa Sow.	—	„ spinosa,
Spirifer trigonalis Sow.	—	Spirifer trigonalis,
Terebratula crumena Sow.	—	Terebratula crumena,
„ intermedia Sow.	—	„ intermedia,
„ lacunosa Schloth.	—	„ lacunosa.

Daraus folgt, daſs der Zechstein charakteristische Versteinerungen des Kohlenkalksteins führe, sich also dem Uebergangsgebirge innig anschlieſse, daraus folgt weiter, daſs das unter ihm liegende Rothliegende zur gleichen Reihe gehöre, und Adolph Brongniart's erste Periode, welche vom Uebergangsgebirge bis zum Zechsteine einschlieſslich reicht, richtig bestimmt sey.

§. 358.

Die Trennung des bunten Sandsteins und Schieferlettens von Keferstein wird nicht gelten können, da der Schieferletten durch die ganze Masse vertheilt ist und auch in seinem untern Theile in grofser Verbreitung und bedeutender Mächtigkeit auftritt.

§. 359.

Ebenso wird es schwer seyn, die Trennung E. de Beaumont's in Vogesen- und bunten Sandstein und die Parallelisirung des erstern mit Rothliegendem oder der Zechsteinformation zu rechtfertigen. Nach diesem Naturforscher besteht der Unterschied zwischen Vogesen- und buntem Sandsteine hauptsächlich darin:

1) dafs ersterer keine, lezterer dagegen viele Versteinerungen enthalte;

2) dafs der erstere im Allgemeinen weniger Glimmer als der leztere habe, und

3) der bunte Sandstein ungleichförmig auf Vogesensandstein gelagert sey. — Dagegen läfst sich einwenden, dafs in den meisten Gegenden der bunte Sandstein so wenig Versteinerungen enthalte, als der Vogesensandstein, und das Vorkommen derselben im bunten Sandsteine sich fast nur auf die Umgebungen der Vogesen und der Hardt beschränke. Während sie sich im bunten Sandsteine oben befinden, liegen sie im Keuper unten, und doch werden defshalb die obern Schichten desselben nicht von den untern getrennt.

Alle Bestandtheile des Vogesensandsteins hat auch der bunte Sandstein, es ist nicht möglich, sie zu unterscheiden, wo sie gleichförmig über einander gelagert sind. Auch Glimmer enthält der Vogesensandstein, wenn auch an manchen Orten weniger, so kann dies doch keine Trennung rechtfertigen. Die Vermehrung des Glimmers wächst, wenn der Thon sich mächtiger entwickelt, was in der obersten und untersten Abtheilung

da der Fall ist, wo die umgebenden Kalkgebilde entwickelt sind. Da der Zechstein an den Vogesen fehlt, so fehlen auch die untern glimmerreichen Schichten.

Auf das Abweichende der Lagerungsverhältnisse ist kein Werth zu legen, da die Hebung während der Bildung des bunten Sandsteins nur auf einen gewissen Distrikt beschränkt scheint, und durch sie im Allgemeinen keine Veränderung in der Solution bewirkt wurde.

Ist der bunte Sandstein ein Accidenz des Muschelkalks, und sind die oben angegebenen Merkmale richtig angegeben, so kann wohl der Vogesensandstein kein Aequivalent des Rothliegenden oder Zechsteins seyn.

§. 360.

Noch weniger zulässig ist eine Verbindung des Keupers und Lias zu Einer Gruppe; auch die 3 lezten Perioden Ad. Brongniart's sind nicht begründet, da der Keuper den Calamites arenaceus Ad. Brongn. so häufig einschliefst, als er sich im bunten Sandsteine findet, und im Keuper keine einzige Pflanze ist, welche sich im Lias oder in neuern Formationen wieder fände.*)

Nicht die mindeste Aehnlichkeit findet zwischen Keuper und Lias statt. Der Keuper zeichnet sich aus durch das Bunte seiner Farben, durch die Mannichfaltigkeit der ihn constituirenden Theile, der Lias mit seinen Schiefern dagegen ist fast immer dunkelgrau, dem Schwarzen sich nähernd, seine Sandsteine sind gelb oder braun; es findet sich in ihm eine eigenthümliche Einförmigkeit, er ist wie mit einem Trauerschleier

*) Equisetum arenaceum Bronn's ähnelt dem Equis. columnare Ad. Brogn. des Lias; es unterscheidet sich aber dadurch, dafs ersteres glatt, lezteres granulirt ist. König nennt das Petrif. des Lias Oncylogonatum carbonarium, und rechnet dasselbe zwar zur Sippschaft der Equiseten, nicht aber zum Geschlechte Equisetum. Es ist abgebildet von Marchison in Transact. of the geol. Soc. 2 Ser. VII. P. XXXII f. 1.

umhüllt. Während die obern Schichten des Keupers sehr arm an Versteinerungen sind und sich nur hie und da eine Pflanze des bunten Sandsteins oder ein Schalthier des Muschelkalks findet, wimmelt es im Lias von Versteinerungen, es sind aber nicht die, welche wir hier betrachteten, eine andere Welt stellt sich unsern Blikken dar. Alles, oder wenigsten beinahe alles Organische, welches die Trias hegte, ist begraben, eine neue Epoche beginnt, mit ihr neues Leben; neue Wesen treten auf den Schauplatz: Belemniten, riesenhafte Ammoniten, Gryphaeen und viele andere Fremdlinge treten auf, und dienen uns zu Wegweisern in einem völlig fremden Gebiete. Während wir in der Trias meist nur Steinkerne oder Abdrücke mit wenig scharfen Umrissen, von Kammer, Schloſs, Schale selten Spuren finden, erscheinen im Lias bei den Cephalopoden und Mollusken deutliche Kammern und Windungen, bei den Conchyferen oft natürlich scheinende Schale mit der zartesten Streifung. Während endlich in der Trias eine Menge Land- und Süſswasserpflanzen, viele Pflanzen fressende Schalthiere und Küstenbewohner sind, schlieſst der Lias vorzugsweise solche Thiere ein, welche die Tiefe der See suchen; es scheint daher erstere als Litoral-, leztere als pelagische Bildung angesehen werden zu müssen.

§. 361.

Daſs ein langer Zeitraum zwischen der Keuper- und Lias-Bildung vorübergegangen seyn müsse, scheint daraus hervorzugehen, daſs der Lias auf die verschiedensten Glieder des Keupers sich aufgelagert findet: bei Täbingen unweit Rottweil z. B. auf den Versteinerungsreichen Sandstein, bei Schwenningen auf die amaranthrothen und lavendelblauen dolomitischen Mergel, welche den Stubensand bedecken, bei Erlaheim auf Stubensand, im nordwestlichen Deutschland auf die bunten

Mergel mit Gyps u. s. f.; ein wirklicher Uebergang des Keupers in Lias kann nirgends nachgewiesen werden.

Die Keupersandsteine, welche der Lias bei Ostdorf bedeckt, boten eine rauhe Oberfläche dar, als der leztere sich niederzuschlagen begann. Die Versteinerungen liegen auf der Oberfläche des erstern in ihren grauen Farben, wie wenn sie sich hier im lebenden Zustande angehängt und Eindrücke in den Sandstein gemacht hätten.

§. 362.

In dem Zeitraume zwischen Keuper- und Lias-Bildung erfolgte die sechste Hebung, welcher ich in der Einleitung gedachte. Sie greift im nordwestlichen Deutschland, im südlichen Frankreich mit mächtiger Hand ein, und wirkte auch auf die Bildung der Oberfläche des südwestlichen Deutschlands. So fallen z. B. bei Erlaheim, unweit Balingen, im Mittelsbache, die Schichten des grobkörnigen Sandsteins 10° g. S., während die Liasschichten ziemlich horizontal an und aufgelagert sind. Ueber dem Sandsteine findet sich eine an Gryphiten sehr reiche Schichte. Aehnliche Verhältnisse scheinen bei Rothhaar, unweit Mittelbronn u. a. Orten statt zu finden.

§. 363.

Nach diesem möchte mit Gründen dargethan seyn, daſs Rothliegendes, Zechstein und Lias scharf von der Trias geschieden seyen, und diese ein für sich abgeschlossenes Ganze bilde; deſshalb wird auch die Angabe Rengger's, daſs alle Glieder des Flözgebirges vom Zechsteine bis zur Kreide, und zwar beide einschlieſslich, nur e i n e Formation seyen, darnach zu berichtigen seyn. Es ist nicht zu läugnen, daſs am Jura die Schichten dergestalt zerbrochen, gehoben und durch die Erhebung, welche zum Theil zu verschiedener Zeit und in

verschiedener Richtung geschah, so gestellt sind, daſs wirklich ein Wechsel sichtbar wird, ja, daſs es oft scheint, als ob die ältere auf der jüngern Formation liege; diese Verhältnisse, welche nicht zu verkennen sind, geben jedoch, da die Schichten ihrer ursprünglichen Lage entrissen sind, keinen Anhaltspunkt für das relative Alter des einen oder des andern Gebildes, und es müſste als ein Rückschritt in der Geognosie angesehen werden, wenn auf jene Verhältnisse ein System gegründet werden wollte. *)

§. 364.

Wenden wir das bisher Gesagte auf die Bildungsgeschichte der Trias an, so finden wir, daſs vom Uebergangsgebirge bis zum Zechsteine conglomeratische Gesteine walten, doch auch Steinkohlenbildungen im Uebergangsgebirge und im Rothliegenden mit denselben Pflanzenresten und Kalksteinbildungen (Kohlenkalkstein, Zechstein), mit denselben Leptänen u. a. auftreten. Zu Ende der Bildung des Rothliegenden, welches den sich hebenden Gebirgsmassen, wie die Wacke dem Basalte, dem Klingsteine vorausging, stiegen die jüngern Porphyre zu Tage. Die Zechsteinformation ist bezeichnet durch metallische Bildungen. Mächtige Gypsmassen, das Hervorbrechen metallischer Gase, eine durch allgemeine Zerrüttungen charakterisirte Epoche, welche sich über einen groſsen Theil der Continente verbreitete, vertilgte alle und jede Lebensspur, deſshalb finden wir auch in den spätern Bildungen *nicht einen* Repräsentanten des ältesten Flözgebirges.

Nach dieser alles Leben vernichtenden Catastrophe, welche die Marken der Formation bildet, sehen wir eine mächtige, sich über viele Länder erstreckende,

*) Vergl. die vortreffliche Arbeit Thurmann's: „Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy,“ S. 61.

vorherrschend rothe Sandsteinformation hervorbrechen, welche eine Nachwirkung der Vernichtungsprocesse in der Zechsteinformation, eine Nachwirkung der Bildung des Rothliegenden ist.

Während der Aufthürmung des bunten Sandsteins fand eine Erhebung des Grundgebirges statt, welche besonders am Schwarzwalde und dem System der Vogesen wahrnehmbar ist; diese mächtige Erscheinung veränderte jedoch die Solution nicht, denn der gehobene und der an diesen angelehnte Sandstein haben keine verschiedenen Bestandtheile, und sind, wo sie sich in gleichförmiger Lagerung berühren, durchaus nicht unterscheidbar.

Die obere Abtheilung des bunten Sandsteins ist Nachhall der eben genannten Kräfte, doch lagen in der Solution wieder Keime des Lebens. Zuerst treten Pflanzen, zulezt Thierreste auf, beide vorzugsweise an den Vogesen und der Hardt.

Die Pflanzen, die Thiere bezeichnen eine neue Epoche; es sind von denen des ältern Flözgebirges ganz verschiedene Arten.

An den meisten Orten fanden diese Entwicklungen des Thierlebens noch nicht statt, sie wurden zurückgehalten durch partielle Gyps-Eruptionen; diese leztern greifen mit mächtiger Hand in die Sandsteinbildung. Im nordwestlichen Deutschland tritt der Gyps schon im untern, auch im mittlern Theile der Formation auf; allgemeiner verbreitet ist er im obersten Theile derselben. Endlich hörten die Gyps-Ausbrüche auf, die Thon- und Sandsteinbildung nimmt gegen oben mehr und mehr Kalktheile auf, es beginnen sich mit Schalthieren, mit Fisch- und Reptil-Resten bevölkerte Kalkmergel und endlich wirkliche Kalksteine abzusetzen. Diese leztern Bildungen sind wohl, wenigstens theilweise, Resultate des Thierlebens.

Die Solution war sehr bewegt, oder erlitt während der Erhärtung mächtige Erschütterungen; alle Schichten sezten sich in Wellenform ab (Wellenkalk, Wellenmergel).

Nachdem sich Straten von mehreren 100 Schuh Mächtigkeit gebildet hatten, erhoben sich zu stockförmigen Massen meist wasserfreier Gyps, Steinsalz, Salzthon. Diese Reihe wurde bis jezt nur in Deutschland aufgefunden. Sie wird bedeckt von dolomitischen Gesteinen, welche als Nachhall der Gypsbildung anzusehen seyn werden.

Nachdem der Sturm zum Schweigen kam, glättete sich die Flut, der herrlich gestaltete Encrinus liliiformis entfaltete die zehnstrahlige Lilie. Millionen dieser merkwürdigen Geschöpfe nisteten auf dem Grunde des Meeres und bildeten durch die Masse ihrer Stiele und Wurzeln mächtige, durch ganze Länder verbreitete Schichtenreihen; Terebrateln, Ostreen u. a. nisteten bei und über denselben. Nur in ruhigen Gewässern konnte dieses Pflanzenthier so mächtige Gebäude aufführen. Nach seinem Tode fielen die Stielstücke auseinander, und vermengten sich mit dem über ihnen sich aufthürmenden Meeresschlamme, der sie in einen bestimmten Raum einschloſs und zu einer festen Felsmasse verband, welche an allen Orten ihres Vorkommens den untern Theil des Kalksteins von Friedrichshall bildete.

Die groſse Zahl Litoral-Muscheln, welche sich im Wellenkalke und im Kalksteine von Friedrichshall finden, deuten wohl an, daſs diese keine hohe Meeresbedeckung hatten. Es finden sich in ihnen die gleichen Thierreste wie im bunten Sandsteine, auch hier nicht eine Art des Zechsteins oder noch älterer Gebirge.

Mit dem Absatze des Kalksteins von Friedrichshall wird die Solution noch seichter; es stellt sich eine Mergel- und Sandsteinbildung ein, welche eine Menge Land- und Süſswasserpflanzen, in besonderer Frequenz

auch den Calamites arenaceus Ad. Brongn. des bunten Sandsteins einschliefst. Unter diesem Sandsteine und zwischen dem Kalksteine von Friedrichshall tritt an den Vogesen, am Jura, vielleicht in England u. a. O. eine mächtige Gyps- und Steinsalzmasse auf.

Da diese, wie Gyps und Steinsalz des Muschelkalks, mehr locale Bildungen sind, so wurde das Thierleben nicht allgemein vernichtet, wir finden über dem Gypse der Lettenkohlengruppe noch immer die charakteristischen Versteinerungen des bunten Sandsteins und Muschelkalks, wir erstaunen über ihre Menge im Dolomite Elie de Beaumont's.

Die Masse von Versteinerungen deutet auf eine Hauptrevolution, welche vernichtend heranstürmte. Sie ist wohl veranlafst durch den Keupergyps, welcher die gröfste Verbreitung aller der bis jezt erwähnten Gebirgsmassen hat und sich über einen grofsen Theil Europa's, und vielleicht anderer Welttheile verbreitet. Von nun an erscheinen nur noch einzelne undeutliche, ziemlich verkümmert scheinende Schalthierreste, doch noch die des Muschelkalks. Mit dem Gypse tritt bunter Mergel auf, welcher an den Schieferletten des bunten Sandsteins erinnert, es treten Thonsteine auf, welche denen des Rothliegenden gleichen. Die Masse der Mergel, welche den Gyps bedeckt, scheint sich schnell niedergeschlagen zu haben, sie war noch nicht erhärtet, als die Gypsbildung noch im Werden war. Durch diese Annahme lassen sich die T. I. F. 10 und 11 abgebildeten Profile deuten, dadurch die Verrückungen, die Aufblähungen, die Wellenform mancher Schichtenreihen. Diese Unruhe theilt sich auch dem Keupersandsteine mit.

Durch die Keupergypsbildung wurden die darunter liegenden Gesteine, die Schichten E. de Beaumont's und der obere Theil des Kalksteins von Friedrichshall zu Dolomit verwandelt.

Der Keupergyps vielleicht verursachte noch, dafs die mächtige, über ihm liegende und den Keupersandstein bedeckende und umhüllende Mergelmasse dolomitisch ist, oder waren die Thonmassen bei ihrem Emporsteigen schon mit Bittererdegas geschwängert.

Die Bildung des Keupersandsteins erinnert lebhaft an die des bunten Sandsteins. Wir sehen hier dieselben Kieselsandsteine, dieselben Schieferletten; der Calamites arenaceus ist auch hier die herrschende Pflanze. Der Keupersandstein ist weniger allgemein verbreitet als der Keupergyps, mehr eine locale Bildung. Theilweise kann er aus Zerstörung des bunten Sandsteins hervorgegangen seyn, weil seine Färbung häufig von Eisenhydrat herrührt, theilweise könnte er seine Entstehung ältern Gebirgen verdanken (Arkose, Kalksteinconglomerat), doch meist wird auch seine Bildung chemischen Processen zuzuschreiben seyn.

Ueber dem Keupersandsteine und seinen Schieferletten verschwindet alle Spur des Organismus, nur noch bei Täbingen, unweit Rottweil, vielleicht einer Oase in der allgemeinen Zerstörung, fand ich in den obersten Schichten Thierreste des Muschelkalks.

Die Stürme, welche die so häufig wiederkehrende Gypsbildung veranlafsten, schweigen, es tritt eine Pause ein, die Erde ruht aus von den Kämpfen, welche sie zerfleischten; sie ist das Grab ihrer eigenen Schöpfungen; nichts Lebendes ist übrig geblieben, welches den Tod in die Schranken hätte rufen können.

Aus der allgemeinen Vernichtung schlossen sich neue Keime des Lebens auf, und ein langer Zeitraum der Ruhe rief die jurassischen Bildungen, durch die Thierreste, welche sie einschliefsen, scharf von der Trias abgeschieden, hervor.

Auch jezt noch sollte die leztere nicht zur Ruhe kommen; sie erlitt durch das neunte System, noch mehr aber durch die Erhebung der Basalt- und Phonolit-

Massen, welche jünger als das Braunkohlengebirge ist, wieder mächtige Erschütterungen. In eine dieser Catastrophen fällt wohl die Verwandlung des Wellenkalks am Schwarzwalde in dolomitisches Gestein.

Mit den Hebungen scheint häufig Entfärbung verbunden; so beim Sandsteine von Villingen, bei Sandsteinen in der Nähe basaltischer Eruptionen, so bei den Knottengesteinen, bei der Verwandlung des Kalks und Mergels in dolomitische Gesteine. Sollten die hellen Farben des bunten Sandsteins und Muschelkalks im Busen von Mansfeld, im Thüringischen, im Anhalt'schen nicht durch die neunte Hebung veranlafst seyn?.

Die durch die wiederholten Erhebungen aufgerissenen Spalten, welche in die Tiefe niedersezten, wurden nach und nach durch die Wasser erweitert oder abgerundet, bis auf gewisse Tiefen mit Alluvionen erfüllt und geebnet. Die Trümmer der Erdrinde überzogen sich nach und nach mit frischem Grün, lachende Landschaften dehnten sich längs der Ströme und bekleideten wohl zuerst die Thalgründe. In den Gesteinschichten lag der Keim des Lebens, die Vegetation erstieg nach und nach die Berge, und die Erdoberfläche nahm den Charakter an, welcher ihr jezt eigenthümlich ist.

§. 365.

Werfen wir einen Blick auf die vorstehenden 3 Abschnitte zurück, so erscheint die Trias als eine durch ihre organischen Reste vorzugsweise abgeschlossene Formation, welche ihre eigenthümlichen Kalksteine, Sandsteine, Thon, Gyps, Steinsalz, Metall- und Dolomit-Bildungen hat. Nur einen kleinen Theil ihrer Masse verdankt sie den Fluten, der bei weitem gröfste stieg aus dem Innern der Erde hervor und veränderte theilweise noch die neptunischen Gebilde.

Zu den plutonischen Erzeugnissen gehört:

der bunte Sandstein,

die Anhydritgruppe,

die Lettenkohlengypsgruppe,
die Keupergypsgruppe, und
der Keupersandstein (wenigstens zum Theile).

Zu den neptunischen Bildungen gehört:
der Wellenkalk, z. Th. verändert,
der Kalkstein von Friedrichshall,
der Kalkstein der Lettenkohlengruppe, z. Th. verändert, und
das Gestein E. de Beaumont's, welches ebenfalls verändert ist.

Am einfachsten wird die Trias in vier Gruppen abzutheilen seyn:

1) *Bunter Sandstein*;
mit Schieferletten, Rogenstein, Gyps.

2) *Muschelkalk*;
mit Thon, Gyps, Steinsalz.

3) *Lettenkohle*;
mit Mergel, Sandstein und Kalkstein; mit rothem und blauem Schieferletten, Gyps und Steinsalz.

4) *Die bunten Mergel*;
mit Gyps und Sandstein.

§. 366.

Aus diesen vier Gruppen lassen sich keineswegs vier Formationen machen; sie alle gehen allmählig in einander über, keine kann für sich als selbstständig aufgestellt werden. Diese Behauptung geht wohl unläugbar aus dem Inhalte dieser Schrift hervor, deren Aufgabe genauere Erforschung des Vorkommens der Versteinerungen, genauere Untersuchung der diese Gruppen constituirenden Glieder, und endlich die war, die Formationen abzugrenzen und diesen Grenzen eine durch die Natur vorgeschriebene Ausdehnung zu geben. In wie weit mir dies gelungen sey, muſs ich der Kritik überlassen.

ANHANG.

Beitrag zu einer Litteratur der Trias; in chronologischer Ordnung.

(Die mit † bezeichneten sind französische, die mit * englische, die mit ∓ italienische Werke.)

§. 367.

Ueber die Trias im Allgemeinen.

1) *Voigts* Praktische Gebirgskunde, 1792.

* 2) *Conybeare*, Geognostische Karte von Europa und deren Erklärung. — Ann. of. Philos. Vol. V. — 1823, S. 1, 135, 210, 278, 356, und Vol. VI. S. 214.

† 3) *von Humbolt*, Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten in beiden Erdhälften. Paris 1833.

4) *C. Ch. von Langsdorf*, Neue Anleitung zur Salzwerkskunde. Heidelberg und Leipzig 1824.

5) *L. von Buch*, Ueber die geognostischen Systeme von Deutschland. — Leonhards min. Taschenbuch, 1824, 2 Abtheil. S. 501 sq.

6) *Keferstein*, Tabellen über die vergleichende Geognosie. Halle 1825.

† 7) *Alex. Brongniart*, die Arkose und ihre mineralogischen und geognostischen Verhältnisse. Paris 1826.

8) *Keferstein*, Versuch einer kurzen Schilderung des jetzigen Standpunkts der Geognosie. — Zeitung für Geogn. und Geol. 1826, 1 Stück.

9) *A. Boué*, Synoptische Darstellung der die Erdrinde ausmachenden Formationen, so wie der wichtigsten ihnen untergeordneten Massen. — Zeitschrift für Mineral. Juli, August 1827.

† 10) *Alex. Brongniart*, Classification und Charakteristik der Felsarten. Paris 1827.

11) *Hartmann*, Handwörterbuch der Mineralogie und Geognosie. Leipzig 1828.

† 12) *D'Aubisson de Voisins*, Handbuch der Geognosie. Paris 1828 und 1829.

13) *De la Beche*, Tabellarische Uebersicht der obern, obermittlern und mittlern Gebirgsarten. — Karsten's Archiv XVIII. 1829. S. 51.

† 14) *E. von Beaumont*, Untersuchungen über einige Revolutionen auf der Erdoberfläche etc. — Annales des sciences naturelles. 1829 et 1830, T. XVIII. p. 5, p. 284, T. XIX. p. 5, p. 177.

15) *von Schwerin*, Geognost. Profile, nach eigenen Beobachtungen entworfen, 1ste Abtheil. 1829.

16) *von Bakewel*, Grundrifs der Geognosie. Nach der dritten Original-Ausgabe aus dem Englischen übersezt und bearbeitet von C. F. A. Hartmann. Mit vier Kupfertafeln. 1830.

17) *Ure*, Neues System der Geologie. Aus dem Englischen übersezt. Mit 17 lith. Tafeln. 1830.

18) *Alex. Brongniart*, die Gebirgsformationen der Erdrinde; übersezt von Kleinschrod, 1830.

† 19) *Rozet*, Elementar-Unterricht über Geognosie. Paris 1830.

20) *von Leonhard*, Grundzüge der Geologie und Geognosie. Heidelberg 1831. Zweite Auflage.

21) *De la Beche*, Handbuch der Geognosie; nach der zweiten Auflage des englischen Originals bearbeitet

von H. v. Dechen. Berlin 1832. Eben diese Schrift in's Französische nach der englischen Ausgabe übersezt von Brochant de Villiers. Paris 1833.

22) *Walchner*, Handbuch der gesammten Mineralogie, 2ter Band, Geognosie, mit 11 Steintafeln, 1832.

23) *Lyell*, Lehrbuch der Geologie, ein Versuch, die frühern Veränderungen der Erdoberfläche durch noch jezt wirksame Ursachen zu erklären. Uebersezt und mit Anmerkungen von D. C. Hartmann, 2 Bände, Quedlinburg 1832.

24) *Hermann von Meyer*, Tabellen über die Geologie, Nürnberg 1833.

25) *Bischoff*, *Blum*, *Bronn*, *v. Leonhard* und *Leukart*, Naturgeschichte der drei Reiche, Stuttgart 1833 u. f.

26) *Ocken*, Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände, 1833 u. f.

Geographische Vertheilung.

§. 368.

A. *Deutschland im Allgemeinen.*

27) *Keferstein*, Darstellung der allgemeinen geognost. Verhältnisse von Deutschland; Deutschl. geogn. geol. dargestellt, 1r Band, 1 — 2s Heft. 1821.

† 28) *A. Boué*, Geognost. Abhandlung über Deutschland. — Journ. de Phys. Mai 1822.

† 29) *A. Boué*, Geognost. Abhandlung über die ältern und die Secundär-Gebirge vom südwestlichen Deutschland, nördlich der Donau. Annal. des sciences nat. T. 2. Juin 1824.

30) *von Buch*, Geognostische Karte von Deutschland und den umliegenden Staaten, in 42 Blättern, herausgegeben von Simon Schropp u. Comp. 1826.

31) *J. C. Hundeshagen*, über die Verhältnisse zwischen den Gebirgsbildungen im südwestlichen und

nordwestlichen Deutschland. Würtemb. Naturwissenschaftl. Abhandlungen, 2r Band, 1s Heft. Stuttgart und Tübingen, 1828.

32) *A. Boué*, Geognost. Gemälde von Deutschland, herausgegeben von C. C. von Leonhard. Frankfurt a. M. 1829.

33) *Keferstein*, Mineral. statist. geograph. Beschreibung von Deutschland. Deutschland geogn. geol. dargestellt. Vr Band, 2s Heft, VIr Band, 1s und 3s Heft, 1828 — 1830.

§. 369.

a) *Würtemberg.*

34) *Widenmann*, Einige geognost. Bemerkungen über einen Theil des Schwarzwaldes, in den neuen Schriften der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, 2r Band, 1799, S. 261.

35) *Jäger*, Beschreibung des crystall. Sandsteins aus der Gegend von Stuttgart. — Denkschriften der Naturforscher Schwabens, 1802.

36) (*Struve*), Mineralogische Beiträge, vorzüglich in Hinsicht auf Würtemberg und den Schwarzwald, 1807.

37) *Selb*, Ueber das Vorkommen des Arragonits (im Muschelkalke) bei Gundelsheim. v. Leonhards Taschenbuch 1810, S. 59.

38) *H. Meyer*, Bemerkungen auf einer Reise durch Thüringen, Franken, die Schweiz u. s. w. 1r Theil. 1818.

39) *Hehl*, Uebersicht der im Königreich Würtemberg vorkommenden einfachen Fossilien. Leonhards Taschenb. 1821. 3te Abtheil, S. 686.

40) *Hundeshagen*, Beiträge zur Kenntniſs der Gebirge Schwabens. v. Leonhards Taschenb. 1821, 2te und 3te Abtheilung.

41) *Eisenbach*, Beschreibung und Geschichte der Stadt und Universität Tübingen, 1822.

† 42) *Charpentier*, Bemerkungen über die geognost. Stellung des Salzgebirges in den Umgebungen von Wimpfen am Neckar. Annal. des mines T. VIII. 2 Livr. 1823.

43) *Hausmann*, Ueber die Steinsalzlager in den Neckargegenden. Göttingische gelehrte Anzeigen, December 1823, Stück 196, S. 1955 — 1959.

44) *Memminger*, Beschreibung von Würtemberg etc., 2te Auflage, Stuttgart und Tübingen 1823.

45) *Keferstein*, Versuch einer vergleichenden Darstellung der geognost. Verhältnisse in Würtemberg und Norddeutschland, besonders in Hinsicht des Steinsalzgebirges. Mit Anmerkungen von Prof. Schübler in Tübingen, und mit Bemerkungen von Assess. Schübler in Stuttgart. Correspondenzblatt des Würt. Landwirthsch. Vereins, Vr Band, Juni 1824.

46) *von Alberti*, Die Gebirge des Königreichs Würtemberg, in besonderer Beziehung auf Halurgie, Stuttgart und Tübingen, 1826.

47) *G. Schübler*, Ueber die Lagerungsverhältnisse des Steinsalzes zu Wilhelmsglück. W. Naturwissensch. Abhandl.; 1r Band, 3s Heft, Tübingen 1827.

48) *Hehl*, Beiträge zur geognost. Kenntniſs von Würtemberg. Correspondenzblatt des Würt. Landwirthschaftl. Vereins, 3r Band, Februar und März 1823, März 1824, August 1825, December 1828.

49) *Boué*, Schreiben an Hrn. v. Leonhard. Zeitschrift der Mineral. v. Leonhard, 1829, Juli, S. 513.

50) *Keferstein*, Rhapsodische Bemerkungen über die Gebirgsverhältnisse in Würtemberg, in Beziehung auf das Vorkommen von Steinkohlenflözen und deren etwaige Aufsuchung. Correspondenzblatt des Würtemb. Landw. Vereins, 19r Band, Febr. 1831.

51) *Vogel*, Geognost. Verhältnisse der Umgegend von Tübingen, Inaug. diss. unter dem Präs. von Schübler, Tübingen 1832.

52) *E. Schwarz*, Die reine natürliche Geographie von Würtemberg, Stuttgart 1832.

53) *G. Schübler*, Höhenbestimmungen in Würtemberg und den angrenzenden Gegenden von Baiern, Baden, Sigmaringen und Hechingen, mit Bemerkungen über deren geogn. Verhältnisse. Würtemb. Jahrb. von Memminger, Jahrg. 1832, 2s Heft.

§. 370.

b) *Baden.*

54) *Selb*, Geognost. Beschreibung des Kinzinger Thals. Schriften der Naturforscher Schwabens, 1805.

55) *Rengger*, Ueber das Schwarzwaldgebirge. Beiträge zur Geognosie, 1r Band, 1ste Lieferung 1824, S. 120 — 254.

56) *Walchner*, Uebersicht der geogn. Verhältnisse der Umgebungen von Dürrheim, 1824.

57) *Bronn*, Versuch einer geogn. Beschreibung der untern Neckargegend um Heidelberg. Mone's Badisches Archiv zur Vaterlandskunde, Band 2, Carlsruhe 1827.

58) *Bronn*, Gaea Heidelbergensis, 1830.

59) *Walchner*, Skizze der geognost. Verhältnisse in den Umgebungen von Pforzheim, mit besonderer Berücksichtigung der Gangbildungen im rothen Sandsteine des Schwarzwaldes, Carlsruhe, 1830.

60) *Merian*, Geognost. Uebersicht des südlichen Schwarzwaldes, Basel 1832.

§. 371.

c) *Der Odenwald, Spessart und die angrenzenden Länder.*

61) *Flurt*, Beschreibung der Gebirge von Bayern und der obern Pfalz, München 1792.

62) *Flurt*, Ueber die Gebirgsformationen in den dermaligen churpfalzbayerischen Staaten. Akadem. Rede, gehalten den 28. März 1805.

63) *Schmidt*, Mineralogische Beschreibung des Biebergrundes. Taschenbuch der Min. von Leonhard 1808, S. 45 u. f.

64) *Behlen*, Der Spessart; Versuch einer Topographie dieser Waldgegend, mit besonderer Rücksicht auf Gebirgs-, Forst-, Erd- und Volkskunde; 3 Theile, Leipzig 1823 und 1827.

65) *A. Klippstein*, Geognost. Karte von dem Odenwalde und einigen angrenzenden Gegenden, 1827.

66) *Wille*, Geogn. Beschreibung der Gebirgsmassen zwischen dem Taunus- und Vogelsgebirge etc., Mainz 1828.

67) *A. Klippstein*, Ergebnisse einer geognost. Erforschung des Odenwaldes, Heidelberg 1829.

68) *A. Klippstein*, Versuch einer geognostischen Darstellung des Kupferschiefergebirges in der Wetterau und des Spessarts, Darmstadt 1830.

§. 372.

d) *Das nordwestliche Deutschland.*

69) *v. Charpentier*, Mineral. Geographie von Chursachsen, Leipzig 1778.

70) *Lasius*, Beobachtungen über die Harzgebirge, 2 Theile, 1789.

71) *Voigt*, Beschreibung des Hochstiftes Fulda etc., Leipzig 1794.

72) *Freiesleben*, Bemerkungen über den wichtigsten Theil des Harzes, Theil 1, Bergmännische Bemerkungen, Theil 2, mineral. Bemerkungen, Leipzig 1795.

73) *Voigt*, Kleine mineral. Schriften, 1r Theil, 1799, 2r Theil, 1800.

74) *Voigts* mineral. Reise nach den Braunkohlenwerken und Basalten im Hessischen, 1802.

75) *Voigt*, Versuch einer Geschichte der Steinkohlen, der Braunkohlen und des Torfes etc., Weimar 1802 (Lettenkohle S. 77 — 84).

76) *Jordan's* mineralog., bergmännische und hüttenmännische Reisebemerkungen, vorzüglich in Hessen, Thüringen, am Rheine, und im Sayn-Altenkircher Gebiete gesammelt, Göttingen 1803.

77) *Freiesleben*, Beobachtungen über das Thüringer Flözgebirge. Lempen's Magazin, Band X.

78) *von Hoff*, Mineralogische Beschreibung des Seeberges bei Gotha. Taschenbuch der Mineralogie von Leonhard, 1807, S. 125 u. f.

79) *Stifft*, Mineral. geograph. Skizze des Fürstenthums Corvey. Taschenbuch für die gesammte Mineral. v. Leonhard, 2r Jahrg. 1808, S. 81 u. f.

80) *Hausmann*, Der Sieder-Hügel, ein kleiner Beitrag zur Kenntniſs des bunten Sandsteins und der ältern Flözgypsformation. Annalen der Wetterau'schen Gesellsch. Band 2, Heft 1, 1810, S. 1 — 8.

81) *Hausmann's* Norddeutsche Beiträge zur Berg- und Hüttenkunde, Braunschweig 1806 — 1810.

82) *Heim*, Geologische Beschreibung des Thüringerwaldes, 3 Theile, 1796 — 1812.

83) *von Hoff*, Gemälde der phys. Beschaffenheit, insbesondere der Gebirgsformationen von Thüringen, 1812.

84) *Freiesleben*, Beitrag zur Kenntniſs des Kupferschiefergebirges etc., mit besonderer Hinsicht auf Thüringen etc., 4 Bände, 1807 — 1815.

85) *Jasche*, Der jüngere Gyps in der Grafschaft Wennigerode. Jasche's kleine min. Schriften, 1r Band, 1817, S. 183.

86) *v. Veltheim*, Geognost. Beschreibung der Gegend von Halle, Halle 1820.

87) *Germar*, Geognost. Bemerkungen auf einer Reise über den Harz und das Thüringerwaldgebirge.

Taschenbuch für die ges. Mineral. von Leonhard, 15r Jahrg. 1821, S. 3 — 48.

88) *Schulz*, Beiträge zur Geognosie und Bergbaukunde, Gebirgsverhältnisse in der Mark Brandenburg und in Pommern, Berlin 1821, S. 1.

89) *H. Berghaus*, Karte von dem Harzgebirge und einem Theile der umliegenden Gegenden, Berlin 1822.

90) *Buff*, Ueber das Kupferschiefergebirge im Herzogthum Westphalen. Gebirge in Rheinlandwestphalen, von Nögger, 2r Band, 1823, S. 152 — 168.

91) *Fr. Hoffmann*, Beiträge zur genauern Kenntnifs der geogn. Verhältnisse Norddeutschlands. Geognost. Beschreibung des Herzogthums Magdeburg, Fürstenth. Halberstadt und ihrer Nachbarländer, Berlin 1823.

92) *von Schlotheim*, Der Thüringische Flözmuschelkalkstein, in besonderer Beziehung auf seine Versteinerungen. Nachtrag zur Petrefactenkunde, II. Abtheilung, S. 65 — 84, 1823.

93) *Hausmann*, Uebersicht der jüngern Flözgebilde im Flufsgebiete der Weser, aus dem 1sten und 2ten Bande der Studien des Götting. Vereins besonders abgedruckt, Göttingen 1824.

94) *Fr. Hoffmann*, Ueber die geognost. Verhältnisse des linken Weserufers bis zum Teutoburgerwalde. Poggendorfs Annal., Band 79, St. 1, 1825.

95) *Keferstein*, Geognost. Beschreibung der Gegend von Quedlinburg. Deutschland, geogn. geol. dargestellt, 3ter Band 2tes Heft, S. 319 — 1825.

96) *Keferstein*, Geognost. Beschreibung der Gegend nördlich von Halberstadt, so wie der Umgegend von Helmstadt. Deutschland geogn. geol. dargestellt, 3ter Band, 2tes Heft, 1825.

97) *Th. Menke*, Versuch einer nähern geolog. geogn. und oryctogn. Erörterung des Fürstenthums Pyrmont. v. Leonhards Zeitschrift für Min. XIX,

1825, S. 1 — 24, S. 149 — 168, S. 219 — 242, und XX S. 385. — 412.

98) *Zinken*, Der östliche Harz, mineralogisch und bergmännisch betrachtet, eine Skizze zur Erläuterung seiner geognost. bergmännischen Karte, 1ste Abtheilung, 1825.

99) *Schwarzenberg*, Petrographische Karte vom Kreise Kassel, 1825.

100) *Sartorius*, Geogn. Karte des Grofsherzogth. Weimar.

101) *Fr. Hoffmann*, Ueber die geogn. Verhältnisse der Gegend von Ibbenbühren und Osnabrück. Karstens Archiv, Band 12, S. 264 — 336, und Band 13, S. 1 — 34, 1826.

102) *Brandes* und *Krüger*, Pyrmonts Mineralquellen, 1826, mit einer topograph. petrograph. Karte des Fürstenthums Pyrmont und dessen Umgegend.

103) *Hefs*, Geognost. Beschaffenheit des Sachsen-Weimar'schen Neustädter Kreises. Zeitschrift der Min. von Leonhard, 1826, No. 2, Februar, No. 3, März.

104) *von Hoff*, Auffindung des Steinsalzlagers bei Gotha. v. Leonhard's Zeitschrift für Min., 1828, No. 11 und 12, S. 829 — 835.

105) *Fr. Hoffmann*, Ueber die geogn. Verhältnisse der Gegend von Göttingen. Kefersteins Deutschland, geogn. geol. dargestellt, Vter Band, 3tes Heft, 1828, S. 582 — 592.

106) *Fr. Hoffmann*, Ueber die allgemeinen geognost. Verhältnisse des nordwestlichen Deutschlands, eine geogn. Skizze, vorgelesen in der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte im September 1828 zu Berlin. Karstens Archiv für Mineral., Geogn. und Hüttenkunde; 1ster Band, 1stes Heft, 1829, S. 115 — 161.

107) *Tauschner*, Beitrag zur Kenntnifs der Camsdorfer und der angrenzenden Flözgebirge. Archiv für

Bergbau und Hüttenwesen, von Karsten, 19ter Band, 1829, S. 333 — 401.

108) *Plänkner*, Der Thüringer Wald etc., Gotha 1830.

109) *Fr. Hoffmann*, Uebersicht der orograph. und geognost. Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland, 2 Abtheilungen, Leipzig 1830.

110) *Fr. Hoffmann*, Geognost. Specialkarte vom nordwestlichen Deutschland in 24 Blättern.

111) *Fr. Hoffmann*, Geognost. Atlas vom nordwestlichen Deutschland.

112) *Keferstein*, Bemerkungen über die geognost. geolog. Verhältnisse der Gegend um Münder im Hannövrischen, und der von P. Hoffmann behaupteten gewaltsamen Emporhebung der Weserkette. Deutschland, geogn. geol. dargestellt, Band 7, Heft 2, S. 267 — 296, 1832.

113) *K. Fr. Klöden*, Beiträge zur mineral. und geognost. Kenntnifs der Mark Brandenburg, 3 Programme, Berlin 1828 — 1832.

114) *Heuser*, Beitrag zur Kunde der jüngern Flözgebilde in den Wesergegenden. Hausmanns Stud. des Götting. Vereins bergmännischer Freunde, Göttingen, III. Band, 1833, S. 207 — 218.

115) *J. C. Zenker*, Beiträge zur Naturgeschichte der Urwelt, Organische Reste aus der Altenburger Braunkohlenformation, dem Blankenburger Quadersandsteine, Jenaischen bunten Sandstein, und böhmischen Uebergangsgebirge, Jena 1833.

116) *Hausmann*, Einige Berichtigungen der im 1sten und 2ten Bande der Studien des Göttinger Vereins enthaltenen Uebersicht der jüngern Flözgebilde im Flufsgebiete der Weser. Stud. des Götting. Vereins, 3ter Band, 1833, S. 326 — 331.

§. 373.

e) *Die Rheinländer.*

117) *Steininger*, Geognost. Studien am Mittel-Rheine, 1819.

118) *Steininger*, Gebirgskarte der Länder zwischen dem Rheine und der Maas, Mainz 1822.

119) *Schulze*, Uebersicht der Gebirgsbildungen in dem westlichen Theile des Dürener Bergamtsreviers. Nöggerath, Rheinlandwestphalen, 1ster Band, S. 281 — 327, 1822.

120) *von Oeynhausen*, Geognost. Bemerkungen über die Gebirge der Bergstrafse, der Hardt, des Donnersbergs und des Hundsrückens. Rheinlandwestph. von Nöggerath, Band I, S. 146 — 280, 1822.

121) *von Oeynhausen*, *von Laroche* und *von Dechen*, Geognost. Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz, 2 Thle, Essen 1825. (Enthält auch vortreffliche Nachrichten über Schwaben und Lothringen etc.)

122) *von Oeynhausen*, *von Laroche* und *von Dechen*, Geognost. Karte der Rheinländer zwischen Basel und Mainz, 1825.

123) *von Oeynhausen* und *von Dechen*, Beschreibung des Bleibergs bei Commern. Archiv für Bergbau und Hüttenwesen, von Karsten, Band 9, Heft 1, S. 60 — 132, 1825.

124) *Burkart*, Eine geognost. Skizze der Gebirgsbildungen des Kreises Kreuznach und einiger angrenzenden Gegenden der ehemaligen Pfalz. Nöggerath, Rheinlandwestphalen, IV., 142, 1826.

125) *von Oeynhausen* und *von Dechen*, Zusammenstellung der geognost. Beobachtungen über das Schiefergebirge in den Niederlanden und am Niederrheine, Hertha, 2ter Jahrg, 8ter Band, 3tes Heft, des 3ten Hefts 1ste Abtheilung, 1826, S. 379 — 387.

§. 374.

B. *Schlesien, Polen, Rufsland.*

126) *von Buch*, Geognost. Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien. Entwurf einer geogn. Beschreibung von Schlesien, 1ster Theil, S. 1 — 132, Berlin 1802.

127) *Schulz*, Ueber das Vorkommen des Bleiglanzes, Brauneisensteins und Gallmeys bei und um Tarnowitz in Schlesien, Hammeln 1813.

128) *Schulze*, Beiträge zur Kenntnifs des oberschlesischen Gebirgs. Leonhards Taschenbuch der Min., 10ter Jahrgang, 1814, S. 112 sq.

129) *von Oeynhausen*, Versuch einer geognost. Beschreibung von Oberschlesien und den nächst angrenzenden Gegenden von Polen, Galizien und östreichisch Schlesien, Essen 1822. Mit einer geogn. Karte und 3 Specialabrissen.

† 130) *Mané*, Geognost. Bemerkungen über Schlesien und das angrenzende Polen. Annal. des mines, T. XI. 1825, p. 3 — 70.

* 131) *Strangway*, Versuch einer Geognosie von Rufsland. Mit einer geogn. Karte und Durchshnitten. Transact. of the geologic. Soc. Vol. I, p. 1, 1822, S. 1 — 40. Dieselbe Schrift im Auszuge übersezt in der Zeitschrift für Min. v. Leonhard 1826, S. 212.

132) *J. F. Erdmann*, Beiträge zur Kenntnifs des Innern von Rufsland, II. Theil, Leipzig 1826.

133) *von Karsten*, Das erzführende Kalksteingebirge in der Gegend von Tarnowitz, gelesen in der Akad. der Wissensch. zu Berlin am 1. und 8. Nov. 1827.

134) *Pusch*, die geognost. Constitution der Karpathen- und Nordkarpathen-Länder. Archiv von Karsten, 1ster Band, 1stes Heft, 1829.

135) *A. Schneider*, Die Struktur und Lagerungsverhältnisse der Gebirgsbildungen am nördlichen Abhange

des Sandomirer Gebirges, in dessen östlichen Gegenden. Karstens Archiv, Band XIX, v. 1829, S. 450 — 498.

136) *A. Ermann*, Geognost. Bemerkungen auf einer Reise von Moskau über den Ural, bis an die Ufer der Lena. Karstens Archiv für Mineral., 1ster Band, S. 435, 1829.

137) *Blöde*, Die Gebirgsformation im K. Polen, nebst einer vorangehenden Uebersicht der sämmtlichen Gebirgsformationen von Polen, und einer nachfolgenden Aufstellung der hierin vorkommenden Mineralien. Breslau 1830.

† 138) *Pusch*, Die Formationen der russischen Provinzen, hauptsächlich der südlich der Ostsee gelegenen, Journ. de Géologie, T. II., 1830, S. 49.

† 139) *Pusch*, Geognost. Skizze von Mittelpolen. Journ. de Géologie, T. II, September, December 1830.

140) *W. G. E. Becker*, Die Flözgebirge im südlichen Polen, besonders in Hinsicht auf Steinsalz und Soole, Freiberg 1830.

141) *Keferstein*, Geognost. Bemerkungen über den Bau der Alpen, Apenninen, Karpathen und einiger Gegenden von Schlesien, gesammelt auf Reisen im Sommer 1829 und 1830, 4te Abtheilung, Krakau und Oberschlesien. Keferstein, Deutschland geogn. geol. dargestellt, Band 7, Heft 2, S. 191 — 207, 1832.

142) *von Karnall*, Geognost. Vergleichungen zwischen den Nieder- und Oberschlesischen Gebirgsformationen und Ansichten über deren Bildung. Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde, von Karsten, IV. Band, 2tes Heft, 1832.

143) *Blöde*, Nachträge zu meiner Schrift über die Uebergangsformation im K. Polen etc., mit Berücksichtigung der Abhandlungen der HH. Schneider und Bekker. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie, von Leonhard und Bronn, 1833, 2tes Heft, S. 129 — 171.

144) *Pusch*, Geognost. Beschreibung von Polen, sowie der übrigen Nordkarpathen-Länder; 1ster Theil, Stuttgart, 1833.

§. 375.

C. *England.*

* 145) *Holland*, Hauptübersicht über den Ackerbau der Grafschaft Ches etc., London 1808.

* 146) *L. Horner*, Nachrichten über die Soolquellen von Droitwich. Geol. Trans. Vol. II, p. 94, 1815.

* 147) *Holland*, Skizze einer Naturgeschichte des Steinsalzgebiets der Grafschaft Ches. Trans. of the geol. Soc. Vol. I, p. 38, 1815.

* 148) *L. Horner*, Geognost. Skizze über den südwestlichen Theil der Grafschaft Somerset. Transact. of the geol. Soc. Vol. III. 1816, S. 338.

* 149) *Smith*, Geognost. Atlas der Provinzen Englands, 1819 u. f.

* 150) *Grenough*, Geognostische Karte von England, 1821.

* 151) *Conybeare*, Der New red Sandstone. Annals of Philosophy, new Series, Vol. I, 1821, S. 254.

* 152) *Th. Weaver*, Geognost. Beobachtungen in einem Theile der Grafschaft Gloucester und Somerset. Trans. of the geol. Soc. Vol. I. sec. ser. 1822, S. 317.

* 153) *Conybeare* und *Phillips*, Grundzüge einer Geognosie von England und Wales, mit einer Einleitung über die Hauptgrundsätze dieser Wissenschaft und einem vergleichenden Ueberblicke über den Bau fremder Länder, mit einer Karte und Durchschnitten, London 1822.

* 154) *Buckland* und *Conybeare*, Der südwestliche Kohlendistrikt in England. Transact. of the geol. Soc. V. I. P. 2, 1824, S. 201 — 316.

† 155) *J. S. Henslow*, Geognost. Schilderung des Eilandes Anglesey. Ferussac Bulletin, October 1824, p. 152.

* 156) *Sedgwick*, Die Reihe der Straten an der Küste der Grafschaft York. Annals of Phil. V. XI. 1826, S. 339.

157) *v. der Decken*, Philolog., hist., geogr. Untersuchungen über die Insel Helgoland und ihre Bewohner. Göttinger gel. Anz. 1826, 130. St.

158) *Struve*, Brief an v. Leonhard. Zeitschrift für Min. 1826, December, S. 513.

* 159) *Vernon*, Die Straten nördlich des Humber bei Care. Annals of Phil. V. XI. S. 435, 1826.

* 160) *N. J. Winch*, Ueber die Geognosie von Northumberland und Durham. Trans. of the geol. Soc. Vol. IV. P. 1, p. 1.

* 161) *Mantell*, Geognosie von Sussex etc., London 1827.

* 162) *J. Phillips*, Geognost. Beobachtungen über die Gegend von Ferrybridge. The philosophical Magazine and Annals of Philosophy, New Ser. Vol. VI. 1828, S. 401.

* 163) *J. Phillips*, Die geognost. Verhältnisse der Grafschaft York. York 1829.

164) *v. Oeynhausen* und *v. Dechen*, Bemerkungen über das Vorkommen und die Gewinnung des Steinsalzes und Kochsalzes in England. Karstens Archiv, Band XVIII. von 1829, S. 243 — 282.

* 165) *A. Sedgwick*, Ueber den Bau der Zechsteinformation und den untern Theil der Reihe des New red Sandstone in den Grafschaften Nottingham, Derby, York Durham etc.

* 166) *R. J. Marchison*, Die Struktur der Cotteswold-Berge und des Gloucester-Thales in der Gegend von Cheltenham; eine Vorlesung vor der geol. Soc. 14. März, Lond. Edinb. Phil. Magaz. 1832, September, 1, 221 — 223.

§. 376.

D. *Frankreich und Spanien.*

† 167) *Charbaut*, Die geognost. Verhältnisse von Lons-le-Saulnier, Annales des mines, T. IV., 1819.

† 168) *Cordier*, Abhandlung über die Crystallformen des kohlensauern Kupfers (Ueber das Vorkommen der Kupfererze bei Chessy). Annal. des mines IV. Bd. 1819.

† 169) *Loysel*, Beobachtungen über die Salinen des Meurthe-Departements. Journ. des mines, No. 13, p. 14.

† 170) *Cavillier*, Nachricht über die Bleigrube von Erlenbach. Journ. des mines No. 40.

* 171) *Omalius d'Halloy*, Versuch einer geognost. Beschreibung des nördlichen Frankreichs. Journal des mines No. 144.

† 172) *J. Calmeleti*, Beschreibung der Eisengruben der Gegend von Bergzabern. Journ. des mines No. 207.

† 173) *De Gargan*, Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Vic. Annal. des mines, T. IV. 1821.

* 174) *De la Beche*, Ueber die geogn. Verhältnisse der französischen Küste und der anliegenden Gegenden, von Fecamp (Dep. der untern Seine) bis St. Vaast (Dep. der Manche). Trans. of the geol. Soc. II. Ser. Vol. I. p. 1, 1822.

† 175) *Voltz*, Geognost. Nachrichten über die Umgegend von Vic. Annales des mines T. VIII, 2, 1823.

† 176) Zusatz zu der Abhandlung des H. *Voltz* über das Salzgebirge von Vic. Annales des mines, T. VIII., 1823.

† 177) *Omalius d'Halloy*, Geognost. Karte Frankreichs. Annales des mines 1823.

† 178) *Palassou*, Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Pyrenäen und der angrenzenden Gegenden, Pau 1823.

† 179) *De Charpentier*, Ueber die geognostische Constitution der Pyrenäen, Paris 1823.

180) *von Oeynhausen*, Ueber die geogn. Aehnlichkeit des steinsalzführenden Gebirges in Lothringen und in einigen Gegenden des südlichen Deutschlands, mit einigen Gegenden auf beiden Ufern der Weser. Karstens Archiv, Band VIII, Heft 1, 1824, und IX, Heft 1 und 2.

† 181) *A. Boué*, Die geognost. Verhältnisse des südwestlichen Frankreichs, mit vergleichenden Bemerkungen über Nordfrankreich, besonders an den Ufern des Rheins. Annal. des sciences naturelles, T. II, III und IV, 1824 und 1825.

† 182) *Thirria*, Geognost. Verhältnisse der Gegend von Saulnot, Dep. Haute Saone. Annal. des mines, T. XI, 1825, S. 391 — 416.

† 183) *von Bonnard*, Geognost. Nachrichten über einen Theil von Burgund. Annal. des mines, T. X. 1825, S. 193 — 246 und 427 — 480.

184) *Steininger*, Bemerkungen über das Steinsalzgebirge in Lothringen, mit besonderer Berücksichtigung der Gebirgsverhältnisse im Regierungsbezirk Trier. Hertha, Band V, Heft 3, 1826. Mit einer Gebirgskarte und Profilen.

185) *Sello*, Ueber das Vorkommen des Steinsalzes in Lothringen. Karstens Archiv, Band XV. 1827.

† 186) *Dufresnoy*, Ueber den Glauberit von Vic. Annal. des sciences nat. T. XIII, 1828.

† 187) *E. de Beaumont*, Geognost. Beobachtungen über die Formationen zwischen dem Steinkohlengebirge und Lias, im Systeme der Vogesen, Paris 1828.

188) *Voltz*, Topograph. Uebersicht der Mineralogie der beiden Rheindepartements (aus der histor. und topograph. Beschreibung des Elsasses von Aufschlager besonders abgedruckt), Strafsburg 1828.

† 189) *Dufresnoy*, Die Flözgebirge auf dem mittäglichen Abhange der ältern Gebirge von Centralfrankreich. Ann. des mines T. IV, 2 Ser., 1828.

† 190) *Omalius d'Halloy*, Beiträge zu einer geogn. Beschreibung der Niederlande, Frankreichs und einiger angrenzenden Gegenden; Namur, 1828.

† 191) *Rozet*, Geognost. Schilderung eines Theils der Gegend um Aix, Depart. der Rhonemündungen. Annal. des scienc. nat. XVI., 113.

† 192) *Delcros*, Bemerkungen über die Flözschichten der Bergkette von St. Victoire und der Umgebungen der Stadt Aix (Rhonemündung). Mémoires du Muséum d'hist. nat. 8^{me} année, 5^{me} cahier, p. 329.

∓ 193) *Lorenzo Pareto*, Beobachtungen über die geognost. Verhältnisse des Var-Depart. Giornale Ligustico 1828.

194) *Hausmann*, Geognost. Beschaffenheit Spaniens. Vorgelesen in der Soc. der Wissenschaften zu Göttingen am 7. Nov. 1829. Göttinger gelehrte Anzeigen 1829, No. 197, S. 19, 61 u. f.

† 195) *J. M. Fabre*, Versuch einer Beschreibung des Cher-Departements, mit einer geogn. Karte. Ferussac's Bülletin, Avril 1830.

† 196) *Dufresnoy* et *E. de Beaumont*, Beiträge zu einer geognost. Beschreibung von Frankreich, von ihnen verfafst auf Befehl des H. Becquey, und unter der Leitung von Brochant de Villiers, 1^{me} P. 1830.

197) Ueber den Steinsalzbergbau, den Betrieb der Saline und die Sodafabrikation zu Dieuze. Karstens Archiv, Band XX, 1831, S. 200 — 216.

§. 377.

E. *Jura.*

198) *Merian*, Uebersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel, 1821.

199) *Hausmann*, Bemerkungen zu Merian's Uebersicht der Gebirgsbildungen in der Umgegend von Basel. Göttinger gelehrt. Anz. 1823, 73 Stück.

200) *Merian*, Geognost. Durchschnitt durch das Juragebirge von Basel bis Kestenholz bei Aarwangen, mit Bemerkungen über den Schichtenbau des Jura im Allgemeinen. Denkschriften der schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, 1829, T. I, 48 — 85.

201) *A. Rengger*, Ueber den Umfang der Juraformation, ihre Verbreitung in den Alpen, und ihr Verhältniſs zum Tertiär-Gebirge, als Einleitung einer Beschreibung des Aargau'schen Jura-Gebirges sammt einem Querdurchschnitte des leztern. Denkschr. der allgem. schweiz. Gesellschaft für die ges. Naturwissenschaften, 1ster Band, 1stes Heft, 1829, S. 173 — 238.

† 202) *J. Thurmann*, Die Erhebungen des Jura im Bruntrut; geogn. Beschreibung der Oolit-Reihe und orographische Theorie der Erhebungen. Mit 5 Durchschnitten. Mém. de la soc. d'hist. nat. de Strasbourg. T. I, 2^{me} Livr., 1833.

† 203) *E. Thirria*, Geognost. Karte des Depart. der obern Saone. Mém. de la soc. d'hist. nat. de Strasbourg. T. I, 2^{me} Livr., 1833.

§. 378.

F. *Alpen*.

* 204) *W. Buckland*, Ueber die Struktur der Alpen und des angrenzenden Landes, und ihre Verwandtschaft mit den secundären und Uebergangsgebirgen Englands. Annals of Philosophy, Juni 1821, S. 450.

∓ 205) *Pietro Maraschini*, Ueber die Gebirgsformationen des Vicentin'schen, Padua, 1824.

† 206) *P. Maraschini*, Die Felsgebilde Tyrols. Annal. des mines, VIII, 629.

∓ 207) *Catullo*, Zoologische Prüfung der Versteinerungen, oder Beobachtungen über die Versteinerungen der Oestreichisch-Venetianischen Provinzen etc., Vicenza 1827.

* 208) *Sedgwick* und *Murchison*, Ueber die Struktur der östreichischen Alpen. Philosophical Magazine, August 1830.

* 209) *Murchison*, Nachträgliche Bemerkungen über die Struktur der östreichischen und bayerischen Alpen, Phil. Magaz. and Ann. 1831.

* 210) *Sedgwick* und *Murchison*, Skizze über die Struktur der östlichen Alpen, mit Durchschnitten durch die neuern Formationen an der nördlichen Seite dieser Gebirgskette, durch die tertiären Ablagerungen Steiermarks u. s. f., mit Durchschnitten und einer Karte. Trans. of te geol. Sol. of London. 4. 2 Ser., 1832.

§. 379.

G. *Amerika. Indien.*

* 211) *J. Finch*, Ueber den new oder variegated Sandstone der vereinigten Staaten. Americ. Journal of Science, X., 209.

* 212) *Franklin*, Geognosie von Bundelcund, Boghelcund und der Distrikte von Sangor und Jabalpoor im mittlern Indien. Phil. Magaz., new Ser. October 1828, p. 294.

* 213) *Calder*, Allgemeine Uebersicht der Geognosie von Indien. Brewster Edinb. Journ. of Science, Januar und April 1829, p. 181 et 371 etc.

§. 380.

Petrefacten - Werke.

214) *Knorr*, de natuurlyke Historie der Versteeningen etc., Amsterdam 1773.

215) *Blumenbachii*, Specimen archäologiae telluris, terrarumque imprimis Hannoveranarum. Comment. Soc. reg. scient. Götting. 1800 — 1803, und 1814 — 1815.

216) *Reinecke*, Maris protogaei Nautilos et Argonautos in agro Coburgico et vicino reperiundos etc., Coburg 1818.

† 217) *Alexander Brongniart* und *Desmarest*, Naturgeschichte der versteinerten Crustaceen, in zoologischer und geognostischer Beziehung, Paris 1822.

† 218) *Dessalines d'Orbigny*, *Sohn*, Ueber die Schnäbel der foss. Cephalopoden. Annal. des scien. nat. T. V. 1823, S. 211.

219) *von Schlotheim*, Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte, mit XV Kupfertafeln, Gotha 1820.

220) *von Schlotheim*, Nachträge zur Petrefactenkunde mit XXI Kupfertafeln, Gotha 1822.

221) Die „merkwürdigen Versteinerungen aus der Petref.-Sammlung des verstorbenen H. v. Schlotheim,“ mit 66 Tafeln, Gotha 1832, sind nur ein Abdruck der Tafeln von No. 219 und 220, und der Tafeln der v. Schlotheim'schen Schrift: „Beiträge zur Flora der Vorwelt.“ Diese Tafeln begleitet ein erläuternder Text.

† 222) *Cuvier*, Ueber fossile Knochen, V Theile in VII Bänden, Paris 1821 — 1824.

223) *Stahl*, Uebersicht über die Versteinerungen Würtembergs, nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Petrefactenkunde, mit 9 lithogr. Blättern. Corresp.-Blatt des Würtemb. Landwirthsch. Vereins, 8ter Band, Juli und August 1824.

224) *Merian*, Bemerkungen über die Versteinerungen des rauchgrauen Kalksteins der Gegend von Basel. Zeitschrift für Min. von Leonhard, 1825, No. 2, Februar, S. 99.

225) *Guil. de Haan*, Monograph. Ammoniteorum et Goniatiteorum Specimen, Leyden 1825.

† 226) *Gaillardot*, Die Versteinerungen der Gegend von Lüneville. Précis des trav. de la soc. roy. des sciences etc. de Nancy, 1825, p. 40.

227) *C. F. Stahl*, Der Thüringer Muschelflözkalkstein und der ältere Kalkstein Würtembergs hinsichtlich ihrer Versteinerungen. Corresp.-Blatt des Würt.

Landwirthschaftlichen Vereins. VIII. Band, September 1825.

† 228) *Gaillardot*, Einige Versteinerungen des bunten Sandsteins. Annal. des sciences natur. VIII. 286.

229) *Jäger*, Die Pflanzenversteinerungen des Bausandsteins von Stuttgart, 1827.

230) *Jäger*, Die fossilen Reptilien Würtembergs, 1828.

† 231) *Adolph Brongniart*, Prodrom einer Geschichte der fossilen Pflanzen, Paris 1828.

† 232) *Adolph Brongniart*, Allgemeine Betrachtungen über die Vegetation, welche die Erdrinde in ihren verschiedenen Bildungsperioden bedeckte. Annal. des sciences nat. T. 15, November 1828.

† 233) *Buckland*, Ueber die Eindrücke von Schildkröten im bunten Sandsteine von Dumfries. Annal. des sciences nat. T. XIII. 1828, S. 85.

† 234) *H. Duncan*, Ueber die Fufstritte von Thieren im Sandsteine von Corncokle in der Grafschaft Dumfries in Schottland. Annal. des sciences nat. T. XIV, 1828, S. 103.

* 235) *Grierson*, Notiz über die Fufstritte von Thieren im rothen Sandsteine. The Edinburgh Journal of Science, conducted by David Brewster, No. 15, Januar 1828, S. 130.

† 236) *Adolph Brongniart*, Versuch einer Flora des bunten Sandsteins. Annal. des sciences nat. T. XV. 1828, S. 435.

237) *Hoffmann*, Bemerkungen über die gegenseitigen Verhältnisse der vorweltlichen Floren. Poggendorf's Annal. der Phys. und Chem. XV. Band, 1829, S. 415.

238) *Fr. Hartmann*, Systematische Uebersicht der Versteinerungen Würtembergs. Tübingen, 1830.

239) *Graf von Münster*, Ueber einige ausgezeichnete von D. Agassiz bestimmte foss. Fischzähne aus dem Muschelkalke bei Baireuth, Baireuth, 1830.

240) *Höninghaus*, Versuch einer geogn. Eintheilung seiner Versteinerungsammlung. Jahrb. für Min., von v. Leonhard und Bronn, 1ster Jahrg., 2tes Heft, 1830, S. 226, und 2ter Jahrgang, 2tes Heft, 1831, S. 132.

241) *Graf von Münster*, Schreiben an Keferstein vom 26. Dec. 1830 (besonders über den Muschelkalk von Schio). Kefersteins Zeitung für Geogn. und Geol., J. 1831, X. Stück, S. 89.

242) *Graf von Münster*, Ueber das Vorkommen der Ammoneen und der Nautilaceen in Deutschland. Jahrb. der Min. von Leonhard und Bronn, 1831, 4s Heft.

* 243) *Deshayes*, Beschreibung der für die Formationen charakteristischen Versteinerungen; Paris, 1831.

244) *Berger*, Die Versteinerungen der Fische und Pflanzen im Sandsteine der Coburger Gegend; Coburg, 1832.

245) *A. von Strombeck*, Geognost. Bemerkungen über den Kahlenberg bei Echte im Hannövrischen. Karstens Archiv für Min., Geogn. etc., 4ter Band, 2tes Heft, 1832, S. 395.

246) *Leopold von Buch*, Ueber Ammoniten, über ihre Sonderung in Familien, über die Arten, welche in ältern Gebirgsschichten vorkommen, und über Goniatiten insbesondere; Berlin, 1832.

247) *H. von Meyer*, Beiträge zur Petrefactenkunde. Museum Senkenberg, 1833, T. I. 1 — 26, T. I, II.

248) *Graf von Münster*, Das Kalkmergel-Lager von St. Cassian in Tyrol und die darin vorkommenden Ceratiten. Leonhards und Bronns neues Jahrbuch 1834, 1stes Heft, S. 1 — 15.

249) *K. F. Kloeden*, Die Versteinerungen der Mark Brandenburg, insbesondere diejenigen, welche sich in den Rollsteinen und Blöcken der südbaltischen Ebene finden, mit 10 Kupfertafeln; Berlin, 1834.

250) *von Ziethen*, Die Versteinerungen Würtembergs, 12 Hefte, Stuttgart 1830 — 1833.

251) *Adolph Brongniart*, Geschichte der foss. Pflanzen, oder botanische und geogn. Forschungen über die in den verschiedenen Gesteinschichten der Erde eingeschlossenen Pflanzen, Paris, 4, mit vielen Kupfern.

252) *D. A. Goldfuſs*, Abbildungen und Beschreibungen der Petref. des Museums der K. P. R. U. zu Bonn, und des Höninghaus'schen zu Crefeld, Düsseldorf 1826 u. f.

† 253) *L. Agassiz*, Ueber fossile Fische, Neuchatel 1833 u. f.

§. 381.

Dolomit-, Gyps-, Steinsalz, Salzquellen, Basalt.

254) *Hausmann*, Geol. Bemerkungen über das Vorkommen der norddeutschen Mineralquellen u. s. w. Fickers Driburger Taschenbuch, 1816.

255) *Leopold von Buch*, Ueber Dolomit als Gebirgsart, 2 Abhandlungen, gelesen in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, den 31. Jan. 1822 und 6. Febr. 1823.

256) *F. Hoffmann*, Bemerkungen über die Basalte der Gegend des Meiſsners und ihren vulkan. Ursprung. Gilbert's Annal. der Physik, 15ter Band, 1823, S. 323.

257) *Schwarzenberg*, Verhältnisse des Ahnengrabens am Habichtswalde. Stud. des Götting. Ver. bergm. Freunde, II. Band, S. 195.

258) *von Charpentier*, Schreiben an L. von Buch über die Salzlagerstätten von Bex. Poggendorf's Annal. der Phys., 3ter Band, 1825, 1stes Stück, S. 75.

259) *Leopold von Buch*, Die Resultate seiner neuesten geogn. Forschungen, zusammengestellt von v. Leonhard. Mineral. Taschenbuch, 2te Abtheilung, 1824, S. 239.

260) *Keferstein*, Geogn. geol. Untersuchungen über das Steinsalz, die Salzquellen und die Steinsalzbildung im Allgemeinen. Deutschland, geogn. geol. dargestellt, 2ter Band, 2tes Heft, 1822, 2ter Band, 3tes Heft, 1823, 3ter Band, 2tes Heft, 1825.

261) *Leopold von Buch*, Ueber einige geognost. Erscheinungen in der Umgebung des Luganer See's in Schweiz, gelesen in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 9. Febr. 1826.

262) *C. Ch. Gmelin*, Chemische Untersuchungen über die verschiedenen Kalkformationen Schwabens, mit besonderer Rücksicht auf die darin vorkommenden Bitterkalke und die Verbreitung der Bittererde in denselben überhaupt. Würtemb. naturwissenschaftliche Abhandlungen, 1ster Band, 1stes Heft, Tübingen 1826.

263) *Keferstein*, Versuch einer neuen Theorie der Quellen überhaupt, und insbesondere der Salzquellen. Deutschland, geogn. geol. dargestellt, Vter Band, 1stes Heft, 1827.

264) *Hundeshagen*, Ueber den Bittererdegehalt verschiedener Kalkformationen. Würt. naturwissenschaftliche Abhandlungen, 1ster Band, 2tes und 3tes Heft, Tübingen 1827.

265) *Leopold von Buch*, Einige Bemerkungen über die Alpen in Bayern. Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, gelesen am 27. März 1828.

266) *Leopold von Buch*, Ueber die Lagerung von Melaphir und Granit in den Alpen von Mailand, geles. in der Akadem. der Wissenschaften zu Berlin, am 10. April 1829.

267) *Voltz*, Brief an v. Leonhard über Dolomitbildung etc. Jahrb. der Mineral. von Leonhard und Bronn, 1831, 2tes Heft, S. 177.

268) *von Leonhard*, Die Basaltgebilde in ihren Beziehungen zu normalen und abnormen Felsmassen, 2 Abtheilungen, Stuttgart 1832, S. 335 — 366.

269) *Hoffmann*, Erhebungsthäler und Zusammenhang derselben mit dem Ursprunge der Sauerquellen. Poggendorfs Annal. der Phys. XVII.

MÜNCHEN

Von demselben Verfasser ist bei uns erschienen:

DIE GEBIRGE

des

Königreichs Würtemberg

in besonderer Rücksicht auf Halurgie,

von

FRIEDRICH VON ALBERTI,

Salinen-Verwalter von Wilhelmshall,

Mitglied der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.

Mit

Anmerkungen und Beilagen

von

Prof. Schübler in Tübingen,

Mit 5 geognostischen Karten und 2 Steindrücken.

$21^3/_4$ Bogen gr. 8. 1826. fl. 4.

Ferner sind bei uns erschienen und durch alle soliden Buchhandlungen zu beziehen:

Geognostische

Beschreibung von Polen,

so wie

der übrigen Nord-Karpathen-Länder

von

GEORG GOTTLIEB PUSCH,

Professor an der königl. polnischen Bergschule und Assesor im Berg-Departement zu Warschau etc. etc.

1ster Band. $22^1/_2$ Bogen gr. 8. 1833. Preis fl. 3. 30 kr.

Beiträge

zur

GEOGNOSIE

besonders

zu derjenigen der Schweiz und ihrer Umgebungen.

Herausgegeben von

A. RENGGER.

1ster Band, erste Lieferung. gr. 8. 1824. Preis 2 fl. 45 kr.

Geognostischer Atlas

vom

nordwestlichen Deutschland

von

Dr. HOFFMANN.

5 Kupferblätter und 4 Bogen Text in gr. Fol. Preis fl. 18.

Technologische Encyklopädie,

oder

alphabetisches Handbuch der Technologie, der technischen Chemie und des Maschinenwesens.

Zum Gebrauche für Kameralisten, Oekonomen, Künstler, Fabrikanten und Gewerbtreibende jeder Art.

Herausgegeben von

J. J. Prechtl,

k. k. Regierungsrath und Direktor des k. k. polytechnischen Instituts in Wien rc.

5r Band, mit den Kupfertafeln 86—101.

Subscriptionspreis für diesen Band 4 fl. 48 kr. oder 2 Rthlr. 16 Gr.
Ladenpreis ohne Vorauszahlung 6 fl. oder 3 Rthlr. 12 Gr.

Alle Sortiments-Buchhandlungen nehmen Bestellungen darauf an. In Wien kann ebenfalls bei allen Buchhandlungen, vorzüglich aber bei Herrn Gerold unterzeichnet werden.

Fig. 4.

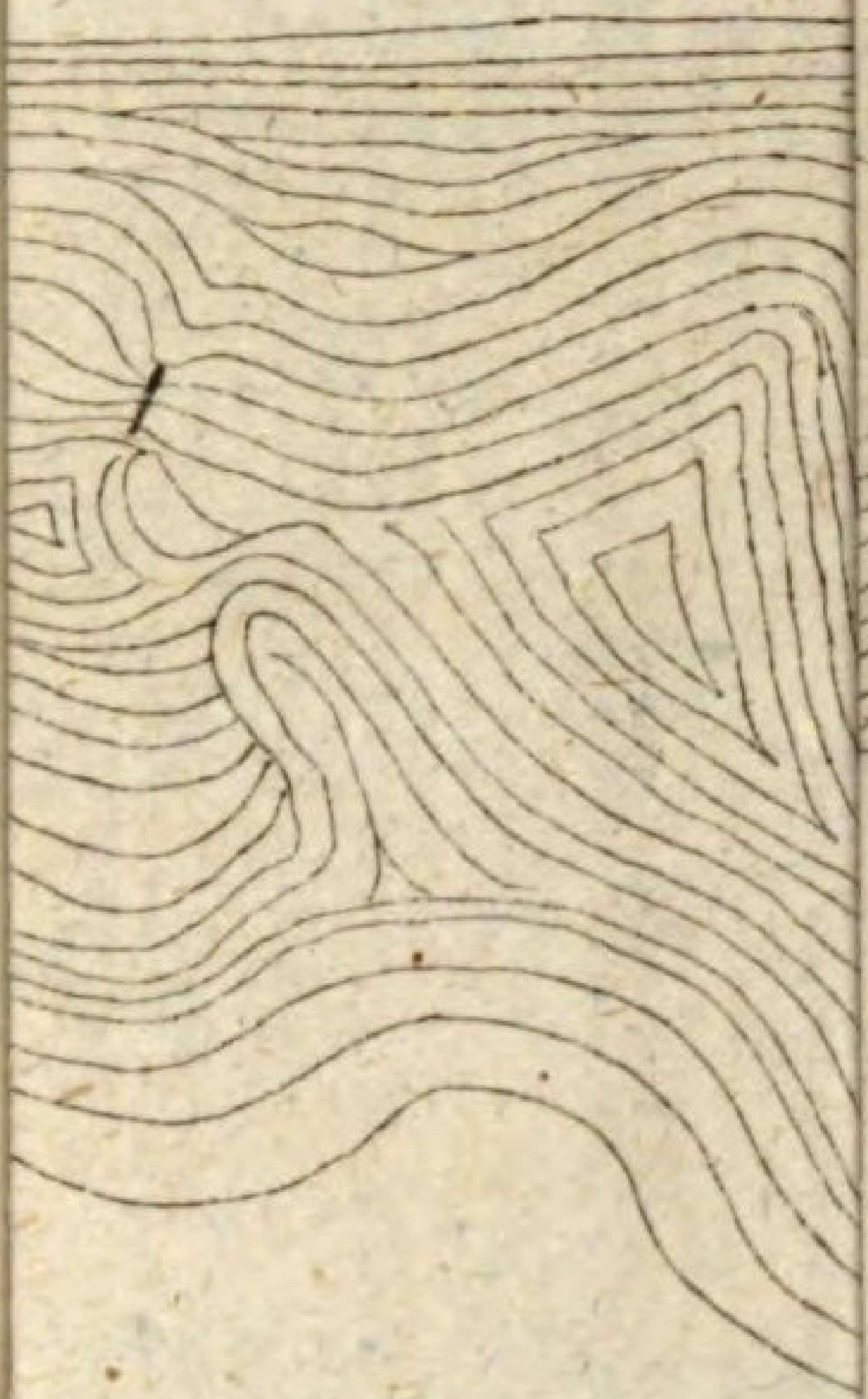


Fig. 7.

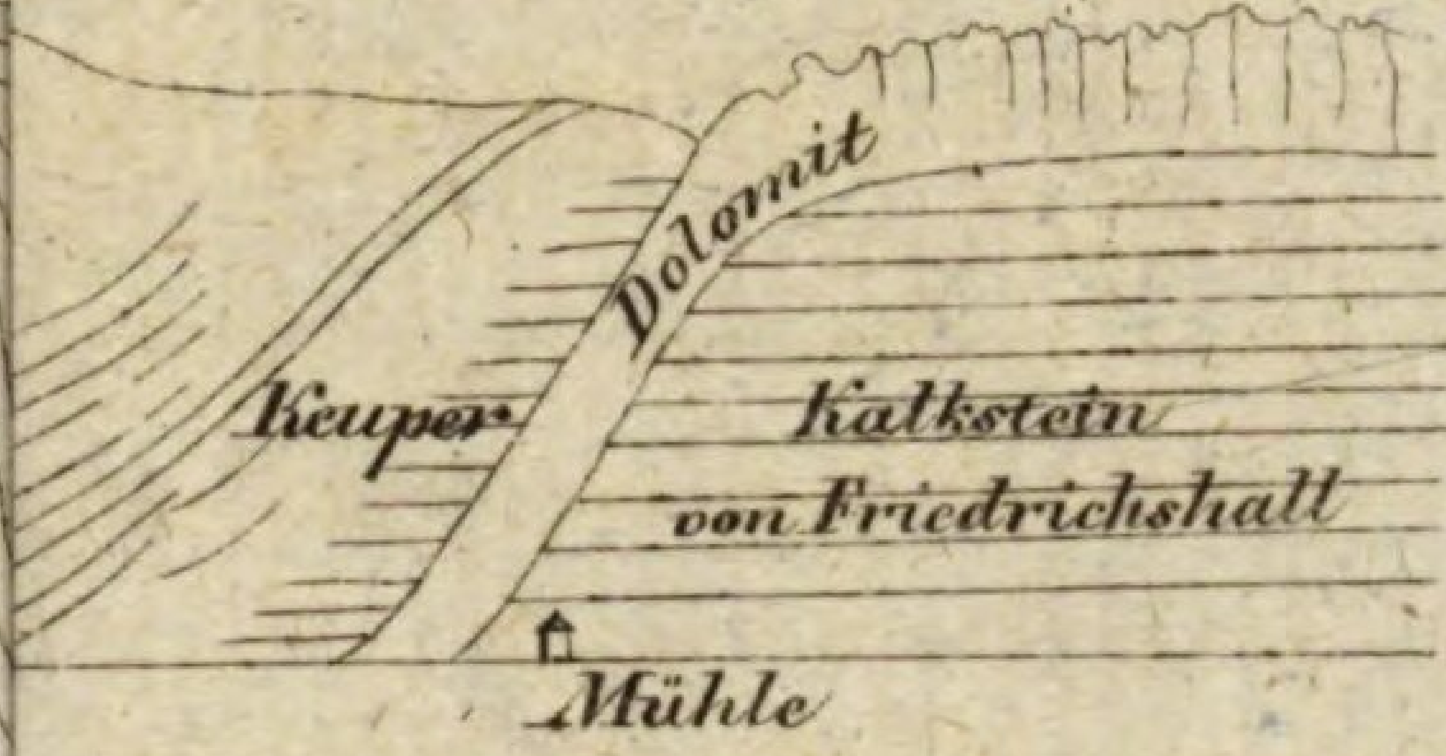


Fig. 8.



Fig. 3.

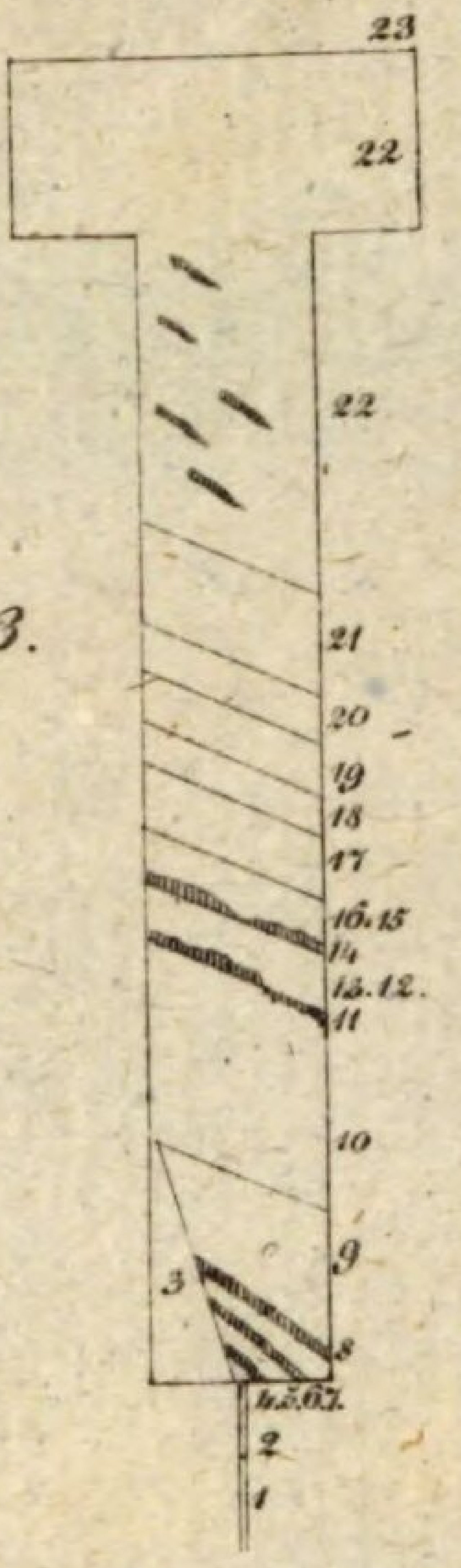


Fig. 11.



Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

H. Heinrich
BUCHBINDEREI · EINRAHMUNGEN
84056 Rottenburg

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Alberti, Friedrich <<von>>,

Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers und die Verbindung dieser Gebilde zu einer Formation

Stuttgart und Tübingen 1834

Lith. 9
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10282872-6